ANNALES DE PARASITOLOGIE
HUMAINE ET COMPARÉE

ANNALES
DE
PARASITOLOGIE
HUMAINE ET COMPARÉE

Périodique fondé en 1923 par :

Emile BRUMPT

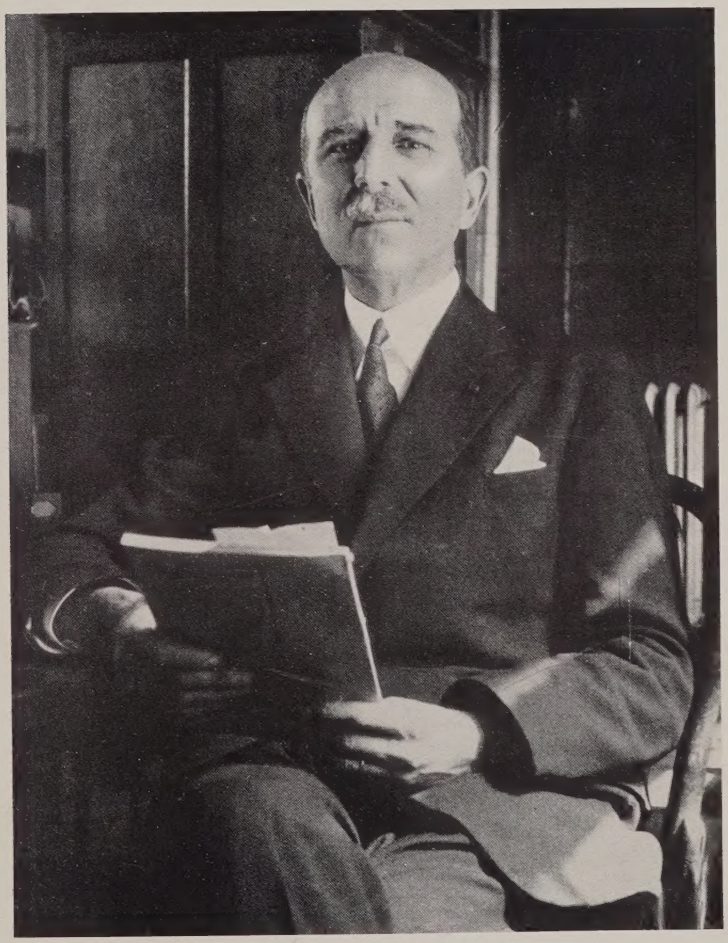
M. LANGERON, M. NEVEU-LEMAIRE

Directeurs : Henri GALLIARD et Lucien BRUMPT

Secrétaire Général : Mlle Alice BUTTNER

Tome XXVII. — 1952

MASSON ET CIE, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS



Emile Brumpt (1877-1951)

(Photo prise en juin 1931)

ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XXVII 1952 N° 1-2-3

LE PROFESSEUR ÉMILE BRUMPT
(1877-1951)

Par Henri GALLIARD

Directeur de l'Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris

En 1922, Emile Brumpt décida de réaliser une idée qui lui était chère, créer un journal. On lui prédisait que les circonstances n'étaient guère propices. D'autres pensaient qu'on pourrait publier un numéro, mais que mettrait-on dans le second ? Ses amis Neveu-Lemaire et Langeron acceptèrent de l'aider. La maison Masson lui fit confiance. Les *Annales* avaient presque trente ans d'existence quand les trois fondateurs disparurent à quelques mois d'intervalle.

Pour Emile Brumpt, le succès des *Annales* fut une des plus grandes joies de son existence. Que tous ceux qui y ont contribué reçoivent ici le tribut de notre reconnaissance.

Il m'échoit aujourd'hui le privilège d'évoquer sa mémoire dans ces *Annales*. Mais c'est une tâche périlleuse, et je m'excuse par avance des erreurs de forme que je pourrais commettre.

Il est fort difficile de porter une affirmation purement objective sur un Maître, surtout lorsqu'une affection fraternelle vous liait à lui depuis l'enfance. On ne peut se résoudre à rédiger une simple notice biographique. On comprendra aussi qu'il m'est difficile de faire un éloge dithyrambique. Au reste, les sentiments d'affection et les souvenirs personnels domineront longtemps tout ce que je puis penser du savant, et l'on trouvera peut-être que ces sentiments ne concernent personne d'autre que moi-même.

Comment éviter de répéter ce qui a été si bien dit lors de son jubilé ou dans la presse médicale en France, et à l'étranger ? Que choisir dans une vie aussi remplie que la sienne et quels travaux

citer dans une œuvre aussi considérable, ayant porté sur les aspects les plus divers de la parasitologie ?

Emile Brumpt se destinait en principe à la Zoologie pure et il devint, en 1895, préparateur du Professeur Henri de Lacaze-Duthiers, à la Faculté des Sciences. En 1896, il est licencié ès sciences. Mais il commence aussi ses études médicales et, en 1898, il passe le concours d'Externat des Hôpitaux. Ce fut Jules Guiart, alors Agrégé de la chaire, qui suggéra au Professeur Blanchard de l'engager comme préparateur. C'est là, où déjà se trouvait Neveu-Lemaire, que ses recherches prirent leur orientation définitive.

En 1901, il part comme médecin et naturaliste avec la Mission du Bourg de Bozas. La traversée de l'Afrique dura deux ans. Tous ceux qui, au cours d'explorations ou de déplacements continuels, ont cherché à travailler et à récolter tant soit peu de matériel scientifique, peuvent se rendre compte de la force de volonté et d'énergie qu'il lui fallut déployer pour triompher de tant de difficultés ! Ce moment est justement la période héroïque de la maladie du sommeil. De passage chez les Somalis de l'Ogaden, il étudie le trypanosome de l'aïno des dromadaires et autres animaux domestiques. Il s'injecte du sang virulent, sans succès, obtient des infections expérimentales et commence des expériences de transmission avec *Glossina longipennis*. Plus loin, sur le Haut-Nil et au Congo, il étudie la biologie de *Glossina palpalis*. D'après les renseignements obtenus et ses observations sur l'épidémiologie de la maladie du sommeil, il devient évident pour lui que *Glossina palpalis*, du fait de sa biologie particulière, est le vecteur de l'endémie.

Quelques mois après son retour, en 1903, il repart pour le Congo français. Mais le temps manque, il ne peut exécuter le programme qu'il s'était fixé. Il montre cependant, à Brazzaville, que la presque totalité des sommeilleux présente des trypanosomes dans le liquide céphalo-rachidien identiques à ceux qui avaient été découverts par Castellani en Ouganda.

Puis, condamné à rester à Paris par ses fonctions d'assistant à la Faculté et par la préparation du concours d'agrégation, il poursuit ses recherches sur le sujet qui le hante. Toute une série de découvertes concernant la transmission des trypanosomes de poissons et de batraciens par les hirudinées se succèdent de 1904 à 1906 : il démontre pour la première fois l'existence d'un cycle évolutif des trypanosomes, la nécessité de production des formes infectieuses, qu'il nomme métacycliques, à partir des formes intestinales ou gastrique ; on peut établir une classification de ces trypanosomes d'après leur mode d'évolution dans les divers segments digestifs ; l'infection héréditaire de l'hôte vecteur existe ; il est im-

possible, dans certains cas, d'obtenir l'infection autrement que par inoculation par le vecteur naturel. Il applique ainsi pour la première fois son procédé du « xénodiagnostic ». Ce n'est qu'en 1911 que Kleine et Taute devaient retrouver un cycle comparable pour *Trypanosoma gambiense* chez les glossines.

En 1906, il passe sa thèse de Doctorat en médecine sur les mycétomes dont il avait commencé l'étude en Afrique Equatoriale. Ce fut le premier essai de classification, devenu classique, de ces tumeurs. En 1907, il devient Agrégé.

En 1913, une autre étape de sa vie va commencer. Ce désir de concilier l'enseignement et la recherche sur un terrain neuf lui fait accepter de créer une chaire à la Faculté de Médecine de São-Paulo, au Brésil. C'est un nouveau champ de recherches qui s'ouvre à lui. Déjà, en 1912, il avait décrit le cycle évolutif de *Trypanosoma cruzi* chez le triatome, sa multiplication sous forme *Crithidia,* l'abondance des formes métacycliques dans l'intestin postérieur. Il montre aussi que l'évolution se fait chez d'autres réduvidés et en particulier *Rhodnius prolixus,* ainsi que chez *Cimex* et *Ornithodorus moubata ;* enfin, l'infection du vertébré par les déjections des réduvidés est le procédé normal d'inoculation. Il montre aussi le rôle régulateur de l'hôte intermédiaire, qui fait perdre la virulence acquise artificiellement par passages successifs chez le vertébré. C'est à propos du *Trypanosoma cruzi* qu'il reprit son procédé du xénodiagnostic, procédé qui a donné depuis des résultats pratiques de première importance.

Rappelons à ce propos qu'Emile Brumpt avait décrit en 1909, en même temps que la publication de C. Chagas sur *T. cruzi,* un parasite identique chez *Macacus cynomolgus* de Malaisie, qu'il nomma *Trypanosoma vickersæ. T. vickersæ* fut retrouvé par la suite par d'autres auteurs. Malamos à Hambourg (1934) l'avait identifié à *T. cruzi.* Mais si on objecta à cet auteur qu'il s'agissait peut-être d'infections accidentelles des singes, Brumpt par contre n'avait aucune souche de *T. cruzi* dans son laboratoire en 1909. La question restera donc entière tant que l'on n'aura pas retrouvé le parasite dans la nature.

Il fut aussi un des premiers, en 1922, à utiliser expérimentalement le produit Bayer 205 dans les infections à hématozoaires, en particulier *Trypanosoma brucei, T. rhodesiense, T. venezuelense.* Il montra, avec G. Lavier, l'activité remarquable de ce produit.

Mais, là, ne se borne pas son activité. Il s'attaque à l'épidémiologie de la leishmaniose forestière. Il signale, avec Bourroul et Guimaraes, pour la première fois au Brésil, l'existence de la fièvre récurrente au cours d'une épidémie due à des cas importés.

La guerre de 1914-1919 interrompt son séjour au Brésil. Le voyage de retour est mouvementé en raison de la chasse menée par les croiseurs allemands. Comme médecin-capitaine, il dirige des ambulances dans la zone des armées, puis est placé à la tête du Service de Santé de la région de Rennes.

En 1919, il succède à Raphaël Blanchard comme titulaire de la chaire de Parasitologie. La même année, il est élu membre de l'Académie de Médecine. Il a 42 ans.

En possession de sa chaire, qu'il va occuper pendant trente ans, il va pouvoir donner à ses recherches toute l'extension qu'il désirait. Et, pourtant, des obligations professionnelles de toute nature, des missions à l'étranger vont se multiplier. C'est à cette époque, en 1921, que je devins son assistant, remplaçant Charles Anderson qui partait pour Tunis ; jusqu'en 1935, j'ai été le témoin de sa vie scientifique et j'ai pu le suivre pas à pas dans ses travaux.

C'était la belle époque de la Société des Nations. Il fut nommé expert dans les Commissions du paludisme et de la maladie du sommeil. Il créa en 1926, sous l'égide de cette Commission du paludisme, le cours de Malariologie de Paris, qui eut, dès sa création, un succès inespéré, tellement inespéré qu'il suscita certaines jalousies et que la S.D.N. dut lui retirer son patronage et créer un cours unique à Rome. Cela n'empêcha pas ce cours de prospérer jusqu'à ce jour.

C'est à cette époque, en 1923, qu'il créa les *Annales de Parasitologie,* avec Neveu-Lemaire et Maurice Langeron. Ce fut aussi l'époque des recherches sur la piroplasmose, l'époque des vaches sous le toit. E. Brumpt, qui suivait toujours une idée sans jamais l'abandonner et qui attendait toujours des « circonstances favorables », disait-il, pour les reprendre, s'était préoccupé déjà des piroplasmes et de leur transmission.

En 1919, il avait montré qu'en France, l'infection du chien à *P. canis* était transmise par *Dermacentor reticulatus.* L'infection est héréditaire. Les femelles adultes gorgées de sang virulent transmettent l'infection aux tiques filles adultes, qui peuvent seules inoculer le virus, alors que les larves et les nymphes ne le peuvent pas. Les larves et les nymphes infectées sur des chiens malades ne peuvent inoculer le virus qu'au stade suivant. Il montre aussi que le virus tunisien est transmis, par *Rhipicephalus sanguineus,* dans les mêmes conditions que le virus métropolitain. Avec F. Larrousse, il montre que *Dermacentor andersoni,* ixode d'Amérique du Nord, où la piroplasmose n'existe cependant pas, est également un transmetteur, au même titre que les autres, à l'état de tique fille adulte.

Depuis son premier voyage au Brésil, la question des piroplas-

moses bovines avait aussi attiré son attention, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue de l'économie rurale. Pendant quelques années, il passa ses étés en Normandie, près du petit village de Catz. L'idée lui était venue de vacciner par prémunition les géniteurs bovins destinés à l'exportation, et qui mouraient généralement de piroplasmose dans une proportion considérable. En 1922, il partit pour Rio-de-Janeiro avec 90 animaux vaccinés.

Ce fut l'époque de ses recherches sur les théilérioses. La question était des plus complexes. Les unicistes et les dualistes n'étaient pas d'accord. Emile Brumpt, qui avait observé à Paris un certain nombre de cas pernicieux et mortels chez des bovins infectés avec un virus de Tunisie, n'avait pu en trouver l'explication qu'en les attribuant à une virulence exaltée de *Theileria mutans,* ou à une « espèce associée, restée latente ». Sur ces entrefaites, Edmond Sergent et ses collaborateurs, à Alger, découvrent *T. dispar.* Ils affirment que cette espèce, très pathogène, confère une infection cyclique, régulière, et laisse, quand l'animal guérit, une immunité stérilisante durable. L'hypothèse de Brumpt conservait donc toute sa valeur. *T. mutans,* ou plutôt *annulata,* comme il le reconnaît, est différente de *T. dispar.* Mais, quelque temps après, les auteurs algérois, étudiant plus complètement leur virus, révisent leur première opinion et constatent qu'en réalité, *T. dispar* peut donner aussi des infections chroniques avec récurrences. Il devient alors possible d'avoir une solution du problème et de penser que l' « espèce associée et restée latente » dans les expériences de Brumpt était probablement *T. dispar.*

Beaucoup plus tard, en 1938, il reprit la question de *Piroplasma canis.*

Avant la fin de la première guerre mondiale, en 1918, M. Brumpt avait écrit un rapport sur les conditions de l'infection aux armées par *Entamœba dysenteriæ.* Comme Shimura, au Japon, à la même époque, il avait envisagé l'existence de races non pathogènes et la possibilité de l'extension de la maladie en France après la guerre. Dès 1916, Clifford Dobell, Warrington Yorke avaient signalé en Angleterre le nombre extraordinaire de porteurs de kystes à quatre noyaux, contrastant avec la rareté, non moins remarquable, des cas de dysenterie. Les statistiques qu'avait fait faire Brumpt dans la région parisienne confirmaient ces données.

En 1923, Dobrolhav nous avait montré toutes les techniques de culture qu'il avait mises au point avec Boeck, aux Etats-Unis. Vers 1925, c'était la guerre au Maroc. L'existence de nombreux malades en traitement au Val-de-Grâce lui permit d'effectuer tout un cycle d'expériences comparatives. Il eut bientôt la conviction de l'exis-

tence d'une amibe différente, non pathogène, à caractères stables et dont la grande fréquence contrastait avec la rareté du syndrome dysentérique. Il y avait un contraste vraiment extraordinaire avec les faits généralement observés dans certains pays tropicaux, où le nombre de porteurs sains semble faible par rapport à celui des malades. « La même amibe, disait Brumpt, serait donc pathogène une fois sur cinq aux Philippines, et une fois sur deux millions en Angleterre. » Certains pensaient que l'influence du climat avait une influence déterminante sur la virulence des kystes qui, comme par un coup de baguette magique, perdraient leur pouvoir pathogène quand le porteur quittait la zone d'endémicité. Or, de nombreux auteurs avaient cité des cas de longévité de kystes pathogènes chez des individus qui, des dizaines d'années après leur retour des pays d'endémicité, avaient présenté des rechutes ou avaient provoqué une épidémie localisée de dysenterie. De plus, l'expérience de la dernière guerre, qui avait obligé des millions d'individus de race septentrionale à vivre pendant des années sous les tropiques, avait prouvé que les modifications de la flore intestinale suivant les déplacements du porteur, à laquelle on attribuait tant d'importance, n'intervenaient aucunement dans le processus.

C'est donc sur des bases épidémiologiques et les données obtenues par ses recherches expérimentales qu'il donna le nom d'*Entamœba dispar* à cette amibe non pathogène et qui donnait au chat une infection où le nombre des amibes non hématophages pouvait être considérable, mais où les lésions intestinales étaient pratiquement inexistantes. Ses vues furent confirmées par Simic en Yougoslavie.

E. Brumpt ne fut pas suivi par ses collègues étrangers. Au lieu de chercher à confirmer ou infirmer ses résultats, on se contenta de lui opposer que la morphologie pouvait seule justifier une dénomination nouvelle. A cela, il lui fut facile de répondre que le protozoologiste anglais C. Dobbell s'avouait incapable de différencier l'amibe de l'homme de celle de la grenouille.

Il n'en reste pas moins que sa conception était inattaquable sur le plan épidémiologique. Il eut le mérite d'attirer l'attention des praticiens sur le danger et l'inutilité d'un traitement spécifique trop énergique de porteurs autochtones de kystes à quatre noyaux et asymptomatiques, avant de vérifier le pouvoir pathogène des kystes, et surtout de s'assurer de l'existence réelle du parasite. J'ai gardé de cette époque un souvenir tragique : nous recevions constamment la visite d'individus hâves et décharnés, n'ayant jamais quitté la France, mais qui étaient soumis à des cures réitérées d'émétine. Ils venaient à nous en dernier ressort pour savoir s'il

était absolument indispensable que leur mort précédât celle de l'amibe en cause. Sur le plan pratique, ses idées eurent un certain retentissement, comme on peut s'en douter. Nous n'y insisterons pas.

Depuis lors, en France et à l'étranger, un grand nombre de recherches du plus haut intérêt ont été faites sur la physiologie de l'amibe dysentérique, les variations de son pouvoir pathogène en culture, ainsi que sur la flore intestinale associée à laquelle on attribue un rôle capital dans le déterminisme de la virulence. Tout ceci est fort intéressant. Mais l'analyse des résultats montre que personne n'a fourni une solution valable au problème posé par Brumpt en 1923 : « Pourquoi les kystes de l'amibe dysentérique sont-ils pathogènes une fois sur cinq aux Philippines, et une fois sur deux millions en Angleterre ? »

Les recherches sur les typhus débutèrent en 1930 avec la fièvre exanthématique, dite de Marseille à cette époque, ou boutonneuse. Durand et Conseil avaient montré que le produit de broyage de *Rhipicephalus sanguineus* conférait la maladie à l'homme. Brumpt, avec des nymphes de cette tique récoltées à la fourrière de Marseille, montra que le virus pouvait être transmis de la nymphe à l'adulte, et même passer l'hiver dans le corps de la tique jusqu'au printemps suivant. Il confirma le passage héréditaire du virus chez la tique (Blanc et Caminopetros), et montra que le virus pouvait se conserver plus de 18 mois chez l'ixode élevé sur des hôtes réfractaires. Enfin, il décrivit le germe en cause, auquel il donna le nom de *Rickettsia conori*. Il avait émis l'hypothèse que ce virus pouvait, en raison de sa bénignité relative, être utilisé en pyréthothérapie, ce qui fut effectué par Claude et Coste.

Il fit aussi des recherches sur l'existence du typhus murin chez les rats parisiens. Ce fut l'occasion de polémiques homériques avec Charles Nicolle.

Entre temps, il avait reçu de Weigl, de Pologne, des poux infectés de typhus humain, et nous nous exerçions à inoculer des poux neufs par la voie rectale. Le laboratoire était encombré de cages de rats sauvages chez qui il recherchait le typhus murin, ou de cobayes. Et puis, il rapporta d'Amérique le virus de la fièvre pourprée.

Utilisant le procédé de Nagayo par injection de virus dans la chambre antérieure de l'œil du lapin, il montra que la réaction était proportionnelle à la virulence, forte et longue dans la fièvre pourprée, faible et brève dans la boutonneuse, que les *Rickettsia* des poux ou des tiques donnaient des réactions beaucoup plus caractéristiques que le sang virulent, et que l'œil sain des animaux guéris de leur infection est immunisé contre une seconde infection virulente.

Il montre aussi que les tiques locales comme *Dermacentor reticulatus* et *Rhipicephalus sanguineus*, ainsi que *Amblyomma cayennense*, hôte du typhus de São-Paulo, sont des vecteurs de la fièvre pourprée. Et il démontre, par des expériences d'immunité croisée, que la fièvre pourprée et la boutonneuse sont des affections différentes, et que le typhus historique n'immunise pas le cobaye contre la fièvre pourprée.

C'est au cours de ces expériences qu'il contracta la fièvre pourprée. Comment ? Il ne le sut jamais très bien lui-même. Ajoutons enfin, à propos de la transmission des fièvres exanthématiques par les tiques, qu'il fut le premier à préconiser l'utilisation des insectes auxiliaires entomophages dans la prophylaxie des maladies humaines. Il avait découvert dès 1913, dans des nymphes d'*Ixodes*, récoltées à Chantilly et à Fontainebleau, un hyménoptère qu'il nomma *Ixodiphagus caucurtei*, qui se montrait d'une remarquable efficacité, détruisant 100 pour 100 des *Dermacentor andersoni*, agent de la fièvre pourprée des Rocheuses. Cet *Ixodiphagus* fut envoyé aux Etats-Unis en 1926 et utilisé dans la lutte contre cette fièvre pourprée.

Dans les différents pays où il avait voyagé, il s'était intéressé au problème des fièvres récurrentes et de leurs vecteurs. Et, comme pour beaucoup d'autres sujets, il avait commencé ses recherches au cours de la mission du Bourg de Bozas, en Abyssinie. Il signalait avec Bourroul et Guimaroes, en 1914, pour la première fois au Brésil, une épidémie de fièvre récurrente à poux, d'ailleurs importée, et il constata l'impossibilité de transmettre l'infection par l'intermédiaire de l'*Ornithodorus rostratus* du Matto-Grosso.

Il avait également étudié *Borrelia gallinaceum*. Il avait été frappé du fait que ce spirochète pouvait être transmis, non seulement par *Argas persicus*, mais aussi par *Ornithodorus moubata*, comme *B. duttoni* de l'homme. Le déterminisme de la transmission est souvent très étroit, mais souvent inattendu, puisque ce même vecteur ne peut transmettre certaines autres récurrentes humaines.

En 1922, il individualise sous le nom de *B. venezuelense* l'agent de la fièvre récurrente de Colombie et du Vénézuéla, et montre que le vecteur est un ornithodore qu'il nomme *O. venezuelensis*.

En 1926, il montre que *B. crociduræ* de Dakar chez *O. erraticus* et *O. moubata*, *B. hispanicum* chez *O. moubata* et *Hæmaphysalis inermis* peuvent survivre longtemps, et il signale le danger que pourrait présenter l'introduction de l'un de ces vecteurs en dehors de leur zone primitive de distribution.

Entre temps, il avait essayé ces différents virus, en particulier *B. venezuelensis* et *B. hispanicum*, dans un but de pyrétothérapie.

En 1933, il rapporte des Etats-Unis le virus de la fièvre récurrente du Texas. Le vecteur local, *O. turicata,* est d'une remarquable sensibilité, allant jusqu'à 100 pour 100 d'individus infestés, alors qu'il est réfractaire pour *B. duttoni, B. hispanicum* et *B. venezuelensis.* Par ailleurs, les différentes souches de cette récurrente sporadique sont identiques entre elles. Inversement, *O. moubata* et *O. talaje,* vecteurs d'*O. venezuelensis,* conservent 19 mois, mais ne peuvent transmettre, ce spirochète qui mérite bien d'être individualisé sous le nom de *B. turicatæ* Brumpt 1933. Il peut transmettre *B. persica,* mais ce germe confère une infection mortelle au cobaye. Il est donc différent.

M. Brumpt étudia aussi un spirochète du Turkestan, qui est particulièrement virulent pour le cobaye, chez qui il provoque une rupture splénique avec hémopéritoine. L'action est quasi-spécifique. Il rapproche ceci du fait historique de l'existence d'une maladie souvent mortelle, attribuée par les habitants de l'Asie Centrale à la morsure de certains acariens. Ce *B. persica,* dont le vecteur est *O. tholozani,* peut vivre 18 mois chez *O. moubata* ou *O. talaje,* mais aucune de ces espèces ne peut le transmettre naturellement.

Toujours hanté par les questions de spécificité de l'hôte vecteur, et se basant sur le xénodiagnostic, il montre que la fièvre récurrente à poux de Chine ne se conserve pas chez *Ornithodorus moubata.* Par contre, une souche de *B. recurrentis,* ayant perdu son pouvoir pathogène pour l'homme après des milliers de passages sur souris, se conserve 27 mois chez *O. moubata,* sans envahir cependant les glandes coxales et salivaires, mais ne peut subsister chez *O. tholozani.*

En fin de 1938, il rapporte de Babylone des ornithodores, variété de *O. tholozani,* infectés par un spirochète dont il établit, ici encore, l'identité par le xénodiagnostic : non transmission par *O. erraticus* et *O. tholozani.* Il s'agit donc d'une espèce différente qu'il nomme *B. babylonensis.* Il note en outre qu'*O. turicata* d'Amérique est un excellent vecteur. Ainsi, ces épreuves de xénodiagnostic sont souvent supérieures aux épreuves d'immunité croisée ou d'inoculation aux animaux de laboratoire, et montrent ces particularités remarquables de certains ornithodores qui sont réfractaires aux spirochètes locaux, mais réceptifs pour des spirochètes existant aux antipodes.

Nous serions incomplet si nous ne citions pas ses observations sur le paludisme humain, faites en Abyssinie, en Afrique Centrale, au Congo, en Algérie. En 1926, il accepta l'offre de la Fondation Rockefeller, de prospecter la Corse et d'y fonder une organisation antipaludique.

Au cours d'une première prospection, lui qui était si peu morphologiste, trouve en quelques jours quatre espèces d'anophèles différentes, alors que l'on n'en connaissait encore qu'une seule. Les moyens de lutte étaient alors relativement rudimentaires, aussi s'empresse-t-il de disséminer partout le poisson larvivore, *Gambusia holbrooki,* qui, grâce à l'absence d'ennemis naturels, put se multiplier, et rendit des services inimaginables pour l'époque.

Ses recherches sur les *Plasmodium* d'oiseaux, dont la plupart furent faites à la Station Expérimentale du domaine de Richelieu, dépendance de l'Université de Paris, qu'il avait créée et rattachée à son laboratoire depuis 1931, le conduisirent à l'étude du *Plasmodium* de la poule.

Ce parasite avait été étudié précédemment par un de ses anciens élèves, le Docteur Broussais, à Nha-Trang. C'est avec un frottis qu'E. Brumpt décrivit et nomma *Plasmodium gallinaceum*. C'est en 1935 qu'il rapporta le virus de Ceylan. Il étudia à Paris la réceptivité de différents oiseaux. Il démontra que le cycle évolutif se produisait chez *Aedes ægypti*. Pour expliquer la rareté relative de l'affection chez la poule, hôte aussi commun dans le monde que le vecteur invertébré, il montra que les oiseaux sauvages peuvent être les réservoirs de virus naturels et que la poule n'est, en somme, qu'un hôte accidentel. Reprenant des idées sur la spécificité parasitaire qui lui étaient chères, il montre en particulier que l'oie contracte une infection mortelle, alors que le canard est naturellement et totalement immunisé.

Cette découverte du *P. gallinaceum* marqua une date dans son existence. Malheureusement, le temps, comme toujours, lui manquait. Ses boîtes étaient pleines de coupes et de frottis d'organes, dont il remettait l'examen de jour en jour. Par ailleurs, trop généreux, il distribua son virus trop tôt, avant de l'avoir étudié plus complètement. Et ce furent James et Tate qui découvrirent et décrivirent les formes exoérythrocytaires. Il n'en reste pas moins que l'utilisation de ce *Plasmodium* dans le monde entier a rendu des services inestimables, et a contribué largement aux progrès de la chimiothérapie du paludisme. Il est pratiquement impossible à l'heure actuelle de dénombrer les travaux dont il a été l'objet.

Il faut revenir en arrière pour suivre les étapes de ses études sur les helminthes. On ne peut citer tous ses travaux, qui ont un caractère biologique du plus haut intérêt. Mais un chapitre le retint particulièrement, celui des schistosomes. Il allait apporter à leur étude son talent de technicien hors-pair et la rigueur de ses méthodes de biologiste.

Il était déjà intéressé par ce problème en Tunisie, en 1919, et au

Maroc, en 1922, où il avait signalé la très grande importance des gîtes de *Bullinus contortus,* contrastant avec la rareté relative des cas de bilharziose humaine. Il avait rapporté de Corse, à Paris, des *Bullinus* dont il faisait l'élevage, et il eut l'occasion de trouver un malade qui présentait des œufs dans son urine. Il réalisa pour la première fois le cycle évolutif complet de *S. hæmatobium.* Mais, en même temps qu'il signalait la présence du mollusque en Corse, il insistait sur le danger qu'y présentait le séjour de soldats provenant des tropiques et porteurs du parasite.

Ces considérations furent montées en épingle par certains journalistes et furent à l'origine d'une violente campagne de presse anticolonialiste !

Ses recherches portèrent aussi sur les hôtes vertébrés expérimentaux, et il montra en particulier l'abondance des œufs dans la rate hypertrophiée des souris, l'extrême sensibilité du hérisson, qui présente une infection intense du foie, du pancréas, de l'intestin dans sa totalité, et jamais de la vessie.

En Corse également, il obtient le cycle complet, encore inconnu, de *S. bovis* chez le même *Bullinus contortus.* Il mit en garde les chercheurs contre la confusion qui peut se produire dans les recherches sur la bilharziose humaine, puisque le parasite des bovins est répandu partout où l'autre existe et que *Bullinus* peut héberger les cercaires des deux espèces.

Les différentes souches de *Schistosoma* qu'il entretient au laboratoire lui servent à rechercher le mécanisme de la ponte dans les capillaires. Avec P. Chevallier, il étudie l'anatomie pathologique des spléno-hépatites expérimentales. Il n'oublie pas non plus les prurit et dermatites des nageurs qu'il provoque sur lui-même, ni le rôle de la schistosomose dans le cancer vésical.

Il est impossible de résumer les travaux de Brumpt sur les cestodes et les nématodes. Il décrivit, avec P. Marie et Foix, le premier cas humain de cœnurose cérébrale.

Dès sa première traversée de l'Afrique, il étudia bien entendu aussi les filarioses, à *Loa loa* et *Onchocerca volvulus,* dont on connaissait seulement trois cas à ce moment.

Il décrivit l'Onchocerque du Guatémala sous le nom de *cæcutiens,* bien qu'elle fût identique à *volvulus.* Mais il estimait, comme il devait le faire pour *Entamœba dispar,* que des caractères biologiques aussi différents justifient une appellation nouvelle. Certes, on a découvert depuis que les complications oculaires sont fréquentes en Afrique. Mais elles sont régionales, alors qu'en Amérique elles sont généralisées. Il suffit d'ailleurs d'avoir vu les deux catégories de malades pour être convaincu de la différence. Brumpt, qui s'était

toujours intéressé à l'origine des espèces parasitaires, insistait aussi sur le fait que l'Onchocerque du Nouveau Monde n'avait certainement pas été introduite par le trafic des esclaves, car sa localisation au Guatémala et dans l'Etat de Chiapas, au Mexique, était étroitement délimitée et affectait une population strictement autochtone, alors que les Noirs qui vivent sur la côte en étaient indemnes.

Ses études sur le cancer d'origine parasitaire l'avaient aussi conduit à étudier un certain nombre d'helminthes, comme *Muspicea borreli, Protospirura bonnei,* dont il décrivit avec sa virtuosité habituelle le cycle évolutif, de même que *Gongylonema* et le cestode *Cysticercus fasciolaris.*

Il est impossible également d'énumérer tous ses travaux sur les arthropodes. Il n'était pas morphologiste, sauf lorsque l'étude des formes devenait indispensable pour la compréhension et l'interprétation des faits biologiques et la recherche du rôle pathogène.

Le xénodiagnostic dans le cas des spirochètes récurrents nécessitait une identification parfaite de l'arthropode en cause. Les acariens, et en particulier les ixodes, les muscidés, les culicidés, l'ont retenu. Et je me souviendrai longtemps de la fameuse mouche chirurgicale, *Lucilia sericata,* qu'il avait rapportée d'Amérique et dont l'efficacité fut certaine, mais la vogue éphémère.

*
**

Partout où il passa, Emile Brumpt fut considéré comme un phénomène unique en son genre. Son étonnante érudition, jointe à son habileté technique et son activité infatigable, faisait l'admiration de tous les connaisseurs.

Ce genre de chercheur érudit et omniscient n'est plus d'un modèle courant. On ne conçoit guère que le confinement strict dans une spécialité. Ce n'est pas tellement que les notions nouvelles se multiplient à ce point, dans une branche donnée, qu'il faille réduire de plus en plus son champ d'investigation. Mais peu d'hommes peuvent passer toutes les heures de la vie à travailler et à s'instruire, et dans le travail seulement trouver les distractions et le repos.

Je n'oublierai jamais sa convalescence à l'Hôpital Pasteur. A peine sorti du tuphos de la fièvre pourprée, il s'inquiétait de l'état de ses virus et des expériences en cours. Je le vois encore, à peine convalescent, discutant à perte de vue avec son vieil ami, le Docteur Marchoux, ou avec d'autres. Et, quand on exprimait la crainte qu'il ne ressentît une trop grande fatigue de ces visites, il s'en montrait stupéfait : c'était son rythme d'existence normal qui reprenait. Ce n'est d'ailleurs pas sans raison que la Fondation Rockefeller, qui

l'aida si efficacement et lui permit de donner à ses recherches toute l'extension qu'il souhaitait, lui conserva sa subvention pendant un nombre d'années tout à fait inhabituel.

Il passait pour un maître exigeant et autoritaire. Mais, s'il eut souvent des heurts avec ceux qui l'entouraient, c'est qu'il ne comprenait pas, avec la plus grande sincérité, que tout le monde ne fût pas pareil à lui. Ce qui le caractérisait aussi, c'était sa spontanéité. Et, là non plus, il ne comprenait pas qu'on ne fût pas comme lui et qu'on ne jouât pas cartes sur table. Il s'en plaignait avec violence. Aussi était-il de ceux que l'on aime ou que l'on déteste. Il n'y avait pas de place dans les rapports avec lui pour une opinion moyenne. Sa tendance naturelle était cependant d'être bon et indulgent, de s'attendrir avec facilité. Il y eut des circonstances où il se montra d'une indulgence déconcertante.

Il fut d'abord zoologiste, et il s'en vantait. Cette formation de base rigoureuse lui fut précieuse. Elle lui donna le goût de l'expérimentation et lui conféra d'emblée une supériorité incontestable pour l'étude du cycle évolutif et de la transmission des parasites les plus variés, et lui permit de ne pas s'astreindre à une spécialisation étroite.

Mais il n'était pas si exclusivement naturaliste qu'il le disait. Il était probablement, à l'origine, trop curieux d'étendre les faits observés à toute l'échelle zoologique. Ecarter l'homme de ces spéculations lui eût paru absurde. C'est pour cela qu'il fit ses études médicales en même temps que les certificats de science. Il fut même externe des hôpitaux et remplit, dans ces fonctions, très exactement ses devoirs. Il eut d'ailleurs fait un excellent médecin, et la pratique médicale eût satisfait son goût de l'autorité et de la responsabilité.

Il le démontra dès le début, lorsqu'il partit, encore étudiant, comme médecin de la Mission du Bourg de Bozas, et traversa l'Afrique en 27 mois, complètement livré à lui-même, médicalement parlant, assurant même la direction de la mission après la mort de son chef.

La parasitologie seule pouvait concilier sa préférence pour la recherche pure et pour l'expérimentation avec ce sens de l'application pratique, qui ne lui fit jamais défaut, dans le domaine médical ou celui de la pathologie comparée. C'est pour cela qu'il accepta l'offre du Professeur Blanchard et entra à la Faculté de Médecine.

Il ne perdit jamais de vue ce côté utilitaire des recherches qu'il faisait ou dirigeait. Il disait toujours à ses élèves : « N'oubliez pas que vous êtes à la Faculté de Médecine et que toutes vos recherches doivent être orientées dans un sens particulier. » Il estimait que préciser la biologie d'un germe ou d'un animal pathogène, décou-

vrir le cycle d'un parasite quelconque, était enrichir nos possibilités de lutte contre les maladies de l'homme ou des animaux.

Il était peu morphologiste. Décrire pour le plaisir de la description lui paraissait profondément ennuyeux. La morphologie ne devient indispensable que pour identifier un germe, et quand le parasite et son vecteur semblent conférer une affection cliniquement anormale. Parfois, à de faibles différences morphologiques, correspondent une biologie et un pouvoir pathogène différents. C'était le cas d'*Entamœba dispar*, d'*Onchocerca volvulus*. S'il donna un nom différent, c'était pour frapper les esprits. Mais le critère morphologique faisant défaut, c'était à la biologie qu'il fallait s'adresser. Dans le cas de spirochètes récurrents, c'est la façon de se comporter chez les vecteurs qui permet d'identifier les virus ; le « xénodiagnostic » rend nécessaire l'identification précise du vecteur utilisé.

On a beaucoup parlé aussi de ses voyages. Je ne l'ai jamais accompagné, sauf dans ses randonnées au Tonkin. Mais je l'ai suivi à la trace, du Japon à Pékin, à Shanghaï, ou à Bangkok, à Chicago ou à Los-Angelès, à Rio, São-Paulo ou à Panama, à Guatémala, à Mexico, au Yutacan ou au Caire. Il y avait toujours un Institut où sa photographie, en bonne place, semblait m'accueillir en souriant et me souhaiter la bienvenue. Elle m'indiquait que là ma visite serait profitable.

Il avait le souci de rapporter le maximum de ses voyages. Il n'hésitait pas à s'encombrer d'un matériel considérable, et resta fidèle à la tradition. Chacun de ses retours était une surprise nouvelle. Il avait commencé par ramener trois malades du sommeil, de Brazzaville. Ce fut aussi, plus tard, un bovidé du Cameroun, ce fut la mouche *Lucilia sericata*, puis des souches de typhus, de spirochètes récurrents, de trypanosomes, de nématodes. Et il en fut ainsi jusqu'en 1936, lorsqu'il rapporta de Colombo ce fameux *Plasmodium gallinaceum*, qui devait faire tant de bruit dans le monde et rendre tant de services. Car il possédait aussi l'art de découvrir ce que nul autre n'avait soupçonné.

Par tant d'activités diverses, il donnait parfois l'impression à ceux qui ne le connaissaient pas de toucher à une foule de sujets et de passer de l'un à l'autre sans achever, ni conclure. En réalité, ceux qui ont travaillé avec lui savent quelle continuité il y avait dans ses travaux. Il avait un plan pour chaque sujet. Il pouvait abandonner momentanément par manque de matériel, d'animaux d'expérience par exemple, un travail en cours, mais le reprenait toujours à un moment donné.

Il ne m'appartient pas d'ailleurs de juger son œuvre. Au reste,

pour juger rétrospectivement de l'œuvre d'un Maître, il est nécessaire de se placer dans les circonstances et surtout à l'époque où elle fut accomplie. Répéter certaines de ces expériences serait probablement vain, car des conditions identiques ne se retrouvent plus jamais. Les maladies infectieuses vivent et meurent, disait Charles Nicolle. Tout au moins se transforment-elles au point de devenir méconnaissables, ne serait-ce que par l'effet des multiples procédés thérapeutiques. Par ailleurs, il faut nécessairement se baser sur des données préexistantes, qui, à la longue, peuvent se révéler inexactes. De plus, les virus ne varient pas seulement dans le temps, mais aussi dans l'espace. Emile Brumpt s'était attaché depuis toujours à l'étude des différentes races d'un même parasite, spirochètes récurrents, amibes et filaires particulièrement, et avait cherché à les individualiser biologiquement. C'est une notion générale maintenant. Un fait clinique, biologique, expérimental, thérapeutique, n'a de valeur que pour une région géographique étroitement limitée, ce qui fait que, parfois, médecins ou chercheurs ne semblent pas parler le même langage. On ne peut ériger en dogme et généraliser un fait unique observé chez un malade, dans une expérience ou au cours de recherches épidémiologiques localisées.

Certains reprochaient à Emile Brumpt de négliger son style. Il n'y attachait aucune importance. Mais tout au moins avait-il le mérite de dire clairement et simplement ce qu'il avait à dire. Car trop nombreux maintenant sont ceux qui réalisent le tour de force de rendre incompréhensibles les choses les plus claires, et noient les vérités premières dans un style obscur et prétentieux. Quand on n'a rien à dire, sinon enfoncer des portes ouvertes, il serait préférable de le faire avec discrétion et ne pas s'imaginer que le pédantisme peut masquer la vacuité de l'esprit.

Il était érudit, et ceci lui attira quelquefois des ennuis. Charles Nicolle lui reprochait de « toujours poser le poteau irritant de la priorité ». Mais ces grands seigneurs pouvaient se permettre, l'un de négliger la priorité et l'autre d'y attacher trop d'importance. Par son érudition, il était un chercheur complet et, chez lui, c'était une qualité de plus. Ce n'est un défaut grave et irritant en effet que chez ceux dont la seule activité est de puiser leur science dans la science des autres.

Je m'excuse de ne pas parler longuement de toutes les distinctions, de tous les honneurs qu'il reçut. Je ne puis faire l'énumération de toutes les Sociétés savantes dont il faisait partie, de tous les diplômes de Professeur ou de Docteur *honoris causa,* des décorations qui lui furent décernés.

Bien qu'étant de ceux qui honorent une institution plutôt qu'elle

ne l'honore, il en éprouvait un plaisir certain. Un des grands chagrins de sa vie fut d'être obligé de refuser la présidence de l'Académie de Médecine. Ses dernières joies furent la cérémonie de son jubilé et la création du prix international qui porte son nom, ainsi que la médaille Théobald Smith que lui décerna l'Académie américaine de Médecine tropicale.

Il eut surtout la satisfaction, dans les dernières années de sa vie, de voir la plupart de ses élèves accéder à des chaires de Faculté ou à d'autres hautes fonctions : G. Lavier à Paris, F. Coutelen à Lille, J. Sautet à Marseille, J. Callot, doyen à Strasbourg, Ch. Anderson et M. Baltazard aux Instituts Pasteur de Tunis et de Téhéran, J. Canet en Indochine.

Lorsque rapatrié à Paris, après sept années de séparation, je le revis en juin 1946, je fus saisi d'une émotion intense. Il avait été comblé par la destinée. Il avait réalisé tous ses rêves, tous ses désirs. Mais la chance, comme il le disait, l'avait abandonné. Il était frappé à mort et il ne se faisait aucune illusion. Il gardait cependant son air toujours si jeune et son optimisme dont il ne se départit jamais, et qui fut bientôt de la résignation. Il passait le plus de temps possible à la Station de Richelieu qu'il avait créée en 1932 et qui gardait encore la trace de tous les élèves qui y avaient travaillé avec lui. Bien que la dernière année, il ne pût quitter son lit, il s'y sentait heureux, libre.

Je trouve que toute sa vie admirable se résume dans ces quelques mois où, avec l'énergie du désespoir, il lutta de vitesse avec la maladie qui progressait inexorablement pour terminer la 6e édition de son *Précis de Parasitologie,* « avant de mourir », disait-il. Il avait refusé toute aide par coquetterie, pour qu'on ne puisse douter qu'il fût en pleine possession de ses facultés. Ayant mené sa tâche à bien, épuisé, il s'étendit pour ne plus se relever. Il accepta sans révolte un état de choses qui pouvait lui être plus cruel qu'à tout autre. Il garda jusqu'à la fin une lucidité parfaite, il s'intéressait à tout, dirigeait encore les travaux de certains élèves de Paris, de province ou de l'étranger qui venaient encore le voir, jusqu'au jour où des souffrances trop violentes l'obligèrent à ne recevoir les visiteurs que quelques instants.

Sa fin qu'on peut dire prématurée, car il n'était atteint d'aucune tare organique essentielle, et qu'il appelait de toutes ses forces, lui a épargné bien des souffrances et surtout le spectacle de sa propre déchéance. Non, la chance ne l'avait pas abandonné.

ESPÈCES ET GENRES NOUVEAUX
DÉDIÉS A ÉMILE BRUMPT

Grahamella brumpti R. E. Ribeyro, 1918.
Toxoplasma brumpti F. Coutelen, 1932.
Encephalitozoon brumpti G. Coulon, 1929.
Brumptina n. g. A. Carini, 1933.
Isospora brumpti G. Lavier, 1941.
Eimeria brumpti L. Cauchemez, 1921.
Haemogregarina brumpti L. W. Sambon.
Trichomonas brumpti A. Alexeieff, 1912.
Hexamitus brumpti E. Escomel, 1925.
Tricaudalia brumpti J. Buisson, 1923.
Echinorhynchus brumpti G. Blanc et L. Cauchemez, 1911.
Thelastoma brumpti J. Théodoridès, 1952, *in litt.*
Brumptaemilius n. g. R. Ph. Dollfus, 1952.
Œsophagostomum brumpti A. Railliet et A. Henry, 1912.
Allodapa brumpti C. R. Lopez-Neyra, 1922.
Paraquilonia brumpti M. Neveu-Lemaire, 1924.
Amplicaecum brumpti M. Khalil, 1926.
Aplectana brumpti L. Travassos, 1931.
Enenterum (*Jeancadenatia*) *brumpti* R. Ph. Dollfus, 1946.
Paralepoderma brumpti (A. Buttner, 1950).
Brumptia n. g. L. Travassos, 1921.
Brumptinae n. f. H. W. Stunkard, 1925.
Brumptiella n. g. C. R. Lopez-Neyra, 1931.
Raillietina (*Raillietina*) *brumpti* R. Ph. Dollfus, 1939.
Pontobdella brumpti R. Rivière, 1925.
Xenocœloma brumpti M. Caullery et F. Mesnil, 1919.
Armillifer brumpti G. Giglioli, 1922.
Hyalomma brumpti L. P. Delpy, 1946.
Argas brumpti L. G. Neumann, 1906-1907.
Microtrombidium brumpti F. Lahille, 1927.
Rhodnius brumpti C. Pinto, 1925.
Brumptallophora n. g. C. Dupuis, 1949.
Hippelates brumpti E. Seguy, 1940.
Brumptomyia n. sg. C. França et L. Parrot, 1921.
Brumptius n. g. V. Nitzulescu, 1931.
Stegomyia brumpti M. Neveu-Lemaire, 1906.
Culex brumpti H. Galliard, 1931.
Tomistoma (*Euthecodon*) *brumpti* L. Joleaud, 1930.
Anabaeniolum brumpti M. Langeron, 1923.
Candida brumpti M. Langeron et P. Guerra, 1935.
Achorion brumpti M. Langeron et M. Baeza, 1938.
Indiella brumpti P. R. Piraja da Silva, 1922.
Tritirachium brumpti M. Langeron et E. Lichas, 1934.
Nocardia brumpti Bordjoski et Milochevitch, 1935.

LISTE DES PUBLICATIONS

PAR ORDRE CHRONOLOGIQUE

1897 ET 1899

1. **Sur un copépode nouveau : *Saccopsis alleni* n. sp. parasite de *Polycirrus aurantiacus*.** *C. R. Acad. Sciences*, 21 juin 1897.
2. **Quelques faits relatifs à l'histoire du *Phascolion strombi*.** *Arch. de Zool. exp. et gén.*, 3e série, V, 1897, p. 483-496.
3. **De l'accouplement chez les Hirudinées.** *Bull. de la Soc. Zool. de France*, XXIV, 1899, p. 221-238.

1900

4. **Reproduction des Hirudinées. Formation du cocon chez *Piscicola et Herpobdella*.** *Bull. de la Soc. Zool. de France*, XXV, 1900, p. 47-51.
5. **Reproduction des Hirudinées. Recherches expérimentales sur la fécondation.** *Bull. de la Soc. Zool. de France*, XXV, 1900, p. 90-93.
6. **Reproduction des Hirudinées. Existence d'un tissu de conduction spécial chez les Ichthyobdellidés.** *C. R. Assoc. Franç. Avanc. des Sciences.* Congrès de Paris, août 1900.
7. **De la fécondation par voie hypodermique chez les Hirudinées.** *C. R. Soc. Biol.*, 24 février, 1900, p. 189-190.
8. **Monographie de la Clepsine. (*Glossosiphonia complanata*).** *Zoologie descriptive*, de Boutan, O. Doin, édit., II, 1900, p. 5-40.
9. **Notices biographiques. VII. Thomas Spencer Cobbold.** *Arch. de Parasit.*, III, 1900, p. 163-176.

1901

10. **Reproduction des Hirudinées.** *Thèse de Doctorat ès Sciences*, in-8°, de 156 pages avec 60 figures originales dans le texte. *Mémoires de la Soc. Zool. de France*, XXIII, n° 4, 1901.

Notes et observations sur les maladies parasitaires (1re série). *Arch de Parasit.*, IV, 1901, p. 563. (de 11 à 18) :

11. **I. Notes sur quelques cas de paludisme et sur un cas de mycétome observés à Djibouti** (en collaboration avec les Drs Chabaneix et Bouffard).
12. **II. Note sur les premières manifestations paludiques chez les Somalis.**
13. **III. Note de médecine vétérinaire. Pathologie canine exotique.**
14. **IV. Le paludisme à Harrar.**
15. **V. Fréquence de la myiase en Abyssinie.**

16. **VI. Quelques mots sur la biologie des Culicides dans le pays des Somalis et en Abyssinie.**
17. **VII. Observations sur le paludisme en Ethiopie.**
18. **VIII. Sur l'action pathogène des piqûres d'*Argas*.**
19. **Note sur les Hirudinées du lac Arramaya** (Abyssinie). *Bull. de la Soc. Zool. de France*, XXVI, 1901, p. 123.
20. **Correspondance adressée au cours de la mission du Bourg de Bozas, en 1901, au professeur R. Blanchard.** *Bull. Acad. Méd.*, XLVI, 29 octobre 1901, p. 400.

1902

Notes et observations sur les maladies parasitaires (2e série). *Arch. de Parasit.*, V, 1902, p. 149. (de **21** à **24**) :

21. **I. Anophèles et paludisme.**
22. **II. Mycétome à grains noirs.**
23. **III. Mycétome à grains blancs.**
24. **IV. Note préliminaire sur l'Aïno, maladie frappant les bestiaux des Somalis de l'Ogaden.**
25. **Mycétome à grains blancs.** *Arch. de Parasit.*, V, 1902, p. 460.
26. **Anomalies viscérales chez un veau bicéphale de *Bos indicus*.** *Bull. de la Soc. Zool. de France*, XXVII, 1902, p. 209.
27. **Mission du Bourg de Bozas. Voyage au pays des Aroussis (Éthiopie méridionale) 1901-1902.** *La Géographie*, 6 juin 1902. (Résumé scientifique).

1903

28. **Mission du Bourg de Bozas. De la Mer Rouge à l'Atlantique, à travers l'Afrique tropicale.** F. R. de Rudeval, édit., Paris 1903.
29. **Mission du Bourg de Bozas. d'Addis-Abbeba au Nil, par le Choa, le Kafa, le lac Rodolphe et le Tourkouana.** *La Géographie*, 2 février 1903, (Résumé scientifique).
30. **Correspondance adressée au cours de la mission du Bourg de Bozas, en 1902-1903, au professeur R. Blanchard,** *Bull. Acad. Méd.*, XLIX, 17 mars 1903, p. 368.
31. **Maladie du sommeil et mouche Tsé-tsé.** *C. R. Soc. Biol.*, LV, 27 juin 1903, p. 839.
32. **Statistique médicale faite dans un voyage à travers l'Afrique tropicale (note préliminaire)** *C. R. Assoc. Franç. Avanc. des Sciences*, Congrès d'Angers 1903, p. 1025.
33. **Maladie du sommeil expérimentale chez le singe (*Macacus cyromolgus*).** *C. R. Soc. Biol.* LV, 28 novembre 1903, p. 1494.
34. **Du rôle des mouches Tsé-tsé en pathologie exotique.** *C. R. Soc. Biol.*, LV, 28 novembre 1903, p. 1496.
35. **Agglutination du *Trypanosoma castellanii*, parasite de la maladie du sommeil.** (En collaboration avec Wurtz.). *C. R. Soc. Biol.*, LV, 5 décembre 1903, p. 1555.

1904

36. **Maladie du sommeil expérimentale chez les souris, rats, cobayes, lapins, marmottes et hérissons.** (En collaboration avec Wurtz). *C. R. Soc. Biol.*, LVI, 26 mars 1904, p. 567.
37. **Maladie du sommeil expérimentale chez les singes d'Asie et d'Afrique** (En collaboration avec Wurtz). *C. R. Soc. Biol.*, LVI, 26 mars 1904, p. 569.
38. **Maladie du sommeil expérimentale chez les singes d'Amérique, les Makis de Madagascar, le chien et le porc.** En collaboration avec Wurtz.). *C. R. Soc. Biol.*, LVI, 26 mars 1904, p. 571.
39. **La *Filaria loa* est la forme adulte de la Microfilaire désignée sous le nom de *Filaria d'urna*.** *C. R. Soc. Biol.*, LVI, 16 avril 1904, p. 630.
40. **Sur une nouvelle espèce de mouche Tsé-tsé, *Glossina decorsei* n. sp. provenant de l'Afrique Centrale.** *C. R. Soc. Biol.*, LVI, 16 avril 1904, p. 628.
41. **La peste du cheval en Abyssinie.** *C. R. Soc. Biol.*, LVI, 23 avril 1904, p. 675.
42. **La maladie désignée sous le nom d' « Aïno » par les Somalis de l'Ogaden est une trypanosomose probablement identique au nagana de l'Afrique Orientale.** *C. R. Soc. Biol.*, LVI, 23 avril 1904, p. 673.
43. **Les Filarioses humaines en Afrique.** *C. R. Soc. Biol.* LVI, 7 mai 1904, p. 758.
44. **Essai de traitement de la maladie du sommeil expérimentale.** (En collaboration avec Wurtz.). *C. R. Soc. Biol.*, LVI, 7 mai 1904, p. 756.
45. **A propos de la *Filaria volvulus*.** *Revue de Médecine et d'Hygiène tropicales*, I, 1904, p. 43.
46. **Mission du Bourg de Bozas. Du Nil à l'Atlantique.** *La Géographie*, 6 juin 1904.
47. **Maladie du sommeil. Distribution géographique, étiologie, prophylaxie.** *C. R. Congrès colonial français.* Section de Méd. et d'Hyg. Coloniales, 29 mai-5 juin 1904, p. 25.
48. **Contribution à l'étude de l'évolution des hémogrégarines et des trypanosomes.** *C. R. Soc. Biol.*, LVII, 23 juillet 1904, p. 165.
49. **Quelques faits relatifs à la transmission de la maladie du sommeil par les mouches Tsé-tsé.** *Bull. Acad. de Méd.*, LI, 1904, p. 523.
50. **Recherches sur la maladie du sommeil.** *Assoc. Franc. Avanc. Sciences*, 33e session, Grenoble, 1904, séance du 10 août, p. 1228.
51. **Description de quelques nouvelles espèces de trypanosomes et d'hémogrégarines parasites des Téléostéens marins.** (En collaboration avec C. Lebailly.). *C. R. Acad. Sciences*, 17 octobre 1904.
52. **A propos de la *Glossina decorsei*.** *C. R. Soc. Biol.*, LVIII, 19 novembre 1904, p. 430.

1905

53. **Maladie du sommeil, distribution géographique, étiologie, prophylaxie.** *Arch. de Parasit.*, IX, 9 janvier 1905, p. 205-224.

54. **La maladie du sommeil et les moyens de la combattre.** *Conférence Soc. antiesclavagiste de France*, juin 1905.
55. **Sur le mycétome à grains noirs, maladie produite par une Mucédinée du genre *Madurella* n. g.** *C. R. Soc. Biol.*, LVIII, 17 juin 1905, p. 997.
56. **Note sur le traitement de la maladie du sommeil expérimentale par l'acide arsénieux et le trypanroth** (En collaboration avec Wurtz.). *C. R. Soc. Biol.*, LIX, 1er juillet 1905, p. 61.
57. **Au sujet du traitement de la maladie du sommeil, réponse à M. le professeur Laveran.** *C. R. Soc. Biol.*, LIX, 1er juillet 1905, p. 316.
58. **Trypanosomes et trypanosomoses.** *Revue scientifique*, (5), IV, 1905, p. 321-332.
59. **Les trypanosomes chez les vertébrés.** *Archives de Méd. exp. et d'Anat. path.*, XVII, 1905, p. 743-779.
60. **Lésions du système nerveux dans trois cas de maladie du sommeil** (En collaboration avec Bauer et Wurtz.). *Revue d'hygiène et de médecine tropicales*, II, 1905, p. 54.

1906

61. **Sur quelques espèces nouvelles de trypanosomes parasites des poissons d'eau douce ; leur mode d'évolution.** *C. R. Soc. Biol.*, LX, 27 janvier 1906, p. 160.
62. **Mode de transmission et évolution des trypanosomes des poissons. Description de quelques espèces de trypanoplasmes des poissons d'eau douce. Trypanosome d'un crapaud africain.** *C. R. Soc. Biol.*, LX, 27 janvier 1906, p. 162.
63. **Doigts en lorgnette au cours d'une atrophie musculaire progressive chez un nègre du Soudan.** *Revue neurologique*, XIV, 1906, p. 477.
64. **La maladie du sommeil.** *La Presse Médicale*, 6 juin 1906, p. 357.
65. **Expériences relatives au mode de transmission des trypanosomes et des trypanoplasmes par les Hirudinées.** *C. R. Soc. Biol.*, LVX, 21 juillet 1906, p. 77.
66. **Rôle pathogène et mode de transmission du *Trypanosoma inopinatum*. Mode d'inoculation d'autres trypanosomoses.** *C. R. Soc. Biol.*, LXI, 28 juillet 1906, p. 167.
67. **Observation parisienne de pied de Madura** (En collaboration avec le Dr Reynier.). *Bull. Acad. Méd.*, LV, 1906, p. 709.
68. **Les mycétomes.** *Thèse de Doctorat en Médecine de la Faculté de Paris. Arch. de Parasit.*, X, 1906, p. 489-572.
69. **Mission antipaludique en Algérie.** *Rapport Caisse des Rech. scient.*, 1906.

1907

70. **Phénomènes de la parturition chez la Gerboise d'Algérie.** *Bull. de la Soc. Zool. de France*, XXXII, février 1907, p. 27-28.
71. **Phénomènes de la parturition chez le rat blanc.** *Bull. de la Soc. Zool. de France*, XXXII, avril 1907, p. 50-52.

72. **Titres et travaux scientifiques. Concours d'agrégation des Facultés de Médecine.** In-8°, mai 1907.
73. **De l'hérédité des infections à trypanosomes et à trypanoplasmes chez les hôtes intermédiaires.** *C. R. Soc. Biol.*, LXIII, 20 juillet 1907, p. 176.

1908

74. **Un cas de paludisme pernicieux d'origine congolaise. Étude du sang et des viscères** (En collaboration avec L. Galliard et Cawadias.). *Bull. et Mém. de la Soc. méd. des Hôp. de Paris*, 6 mars 1908.
75. **Globules géants ou « corps en demi-lune » du paludisme. Autres altérations globulaires au cours de cette maladie infectieuse.** *Bull. Soc. Path. exot.*, I, 1908, p. 201.
76. **Fixation du plomb par les cestodes d'animaux saturnins.** *C. R. Soc. Biol.*, LXIV, 30 mai 1908, p. 953.
77. **De l'origine des hémoflagellés du sang des vertébrés.** *C. R. Soc. Biol.*, LXIV, 13 juin 1908, p. 1046.
78. **Guérison de la maladie du sommeil chez le lérot vulgaire en hibernation. Action du froid sur le *Trypanosoma inopinatum* « *in vivo* ».** *C. R. Soc. Biol.*, LXIV, 27 juin 1908, p. 1147.
79. **Existence de la fièvre des tiques en Abyssinie. Quelques mots sur la biologie de l'*Ornithodorus moubata*, acarien qui détermine cette spirochétose.** *Bull. Soc. Path. exot.*, I, 1908, p. 432.
80. **Existence d'une spirochétose des poules à *Spirochaeta gallinarum* dans le Sud-Oranais. Transmission de cette maladie par l'*Argas persicus*.** (En collaboration avec le Dr Foley). *C. R. Soc. Biol.*, LXV, juillet 1908, p. 132.
81. **Transmission du *Spirochaeta duttoni* par l'*Ornithodorus savignyi*. Transmission du *Spirochaeta duttoni* et du *Spirochaeta gallinarum* par l'*Ornithodorus moubouta*. Non transmission de la fièvre récurrente américaine et algérienne par ce même parasite** *Bull. Soc. Path. exot.*, I, 1908, p. 577.
81 *bis*. **Pratiques chirurgicales des canaques des îles Loyalty.** (Communication du Dr Ch. Nicolas.) Discussion. *Bull. Soc. Path. exot*, I, 1908, p. 588.
82. **Passage du *Spirochaeta duttoni* dans le sang menstruel.** *Bull. Soc. Path. exot.*, I, 1908, p. 579.
83. **La fièvre jaune.** *La Presse Médicale*, 14 novembre 1908.

1909

84. **Un cas d'appendicite vermineuse. Présence d'oxyures dans la paroi de l'appendice.** (En collaboration avec le Dr P. Lecène). *Bull. et Mém. Soc. Méd. Hôp. de Paris*, 5 février 1909.
85. **Sur une nouvelle spirochétose des poules du Sénégal produite par *Spirochaeta neveuxi* n. sp.** *Bull. Soc. Path. exot.*, II, 1909, p. 285.
86. **Sur un nouveau trypanosome non pathogène du singe (*Trypanosoma vickersae* parasite de *Macacus cynomolgus*).** *Bull. Soc. Path. exot.*, II, 1909, p. 167

87. **Démonstration du rôle pathogène du *Balantidium coli*. Enkystement et conjugaison de cet infusoire.** *C. R. Soc. Biol.*, LXVII, 17 juillet 1909, p. 103.
88. **Existence d'une spirochétose des poules à *Spirochaeta gallinarum* dans le pays Somali.** *C. R. Soc. Biol.*, LVII, 17 juillet 1909, p. 174.
89. **Inoculation et culture du *Trypanosoma vickersae*. Culture et essai d'inoculation du *Trypanosoma minasense*.** *Bull. Soc. Path. exot.*, II, 21 juillet 1909, p. 395.
90. **Recherches sur les spirochètes et les trypanosomes.** *Rapport Caisse des Recherches scientifiques.*

1910

91. **Sur quelques particularités morphologiques et physiologiques des trypanosomes (perte du flagelle et pigments divers).** *Bull. Soc. Path. exot.*, III, 1910, p. 366.
92. **Un nouveau champignon parasite de l'homme : le *Sporotrichum jeanselmei* n. sp.** (En collaboration avec le Dr M. Langeron). *Bull. et Mém. Soc. Méd. des Hôp. Paris*, 17 juin 1910.
93. **Précis de Parasitologie.** Un volume in-8° de 915 pages. Masson, édit., Paris, 1910.

1911

94. **Les cachexies du mouton dues aux parasites du foie, des intestins et du poumon.** *Société d'Agriculture de l'Indre*, 14 janvier 1911.
95. **Le diagnostic des épizooties parasitaires par l'examen microscopique des déjections.** *Revue gén. des Sciences pures et appliquées*, 15 février 1911.
96. **Les cerfs de la forêt de Chantilly sont décimés par les helminthes.** *C. R. Acad. Sciences*, 27 mars 1911.
97. **Au sujet des anémies vermineuses du mouton.** (En collaboration avec L. Cauchemez). *Hygiène de la viande et du lait*, 10 juin 1911.
98. **Note sur le parasite des hématies de la taupe : *Grahamella talpae* n. g. n. sp.** *Bull. Soc. Path. exot.*, III, 1er octobre 1911, p. 514.
99. **Acclimatation, élevage et parasitisme. Importance de l'examen microscopique des déjections.** *Bull. Soc. d'Acclimatation*, novembre-décembre 1911.

1912

100. **Existence du *Schizotrypanum cruzi* à Bahia (*mata* de São João). Biologie du *Conorhinus megistus*.** (En collaboration avec le Dr Piraja da Silva.) *Bull. Soc. Path. exot.*, V, 10 janvier 1912, p. 22.
101. **Essais de traitements préventifs des strongyloses des ruminants.** (En collaboration avec M. R. Caucurte). *Bull. Soc. Nat. d'Acclimatation de France*, juin 1912.
102. **Sur un infusoire nouveau, parasite du chimpanzé, *Troglodytella abrassarti* n. g. n. sp.** (En collaboration avec le Dr Ch. Joyeux). *Bull. Soc. Path. exot.*, V, juillet 1912, p. 499.

103. **Le *Trypanosoma cruzi* évolue chez *Conorhinus megistus*, *Cimex lectularius*, *Cimex boueti* et *Ornithodorus moubata*. Cycle évolutif de ce parasite.** *Bull. Soc. Path. exot.*, V, 12 juin 1912, p. 360.
104. **Pénétration du *Schizotrypanum cruzi* à travers la muqueuse oculaire saine.** *Bull. Soc. Path. exot.* V, 1912, p. 724.
105. **Colite à *Tetramitus mesnili* et colite à *Trichomonas intestinalis*. *Blastocystis hominis* n. sp. et formes voisines.** *Bull. Soc. Path. exot.*, V, 13 novembre 1912, p. 725.
106. **Un cas de dysenterie amibienne autochtone.** (En collaboration avec le Dr L. Galliard). *Bull. et Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris*, 13 décembre 1912.

1913

107. **Précis de parasitologie.** 2e édition. In-8o de 1010 pages, Masson, éditeur, Paris, 1913.
107 *bis* **Cœnure cérébral.** *Précis de parasitologie*, 2e édition, 1913, p. 281.
108. **A propos d'un cas de paludisme congénital.** (En collaboration avec le Dr Tissier). *Arch. mens. d'Obst. et de Gynéc.*, 2 février 1913, p. 166.
109. **Evolution des *Trypanosoma lewisi*, *T. duttoni*, *T. nabiasi*, *T. blanchardi* chez les puces et les punaises. Comparaison avec le *T. cruzi*.** *Bull. Soc. Path. exot.*, VI, 12 mars 1913, p. 167.
110. **Immunité partielle dans les infections à *Trypanosoma cruzi*, transmission de ce trypanosome par *Cimex rotundatus*. — Rôle régulateur des hôtes intermédiaires. — Passage à travers la peau.** *Bull. Soc. Path. exot.*, VI, 12 mars 1913, p. 173.
111. **Utilisation des insectes auxiliaires entomophages dans la lutte contre les insectes pathogènes.** *La Presse médicale*, 3 mai 1913.
112. **Étude sur les infusoires parasites. — I. La conjugaison d'*Anoplophrya circulans*.** *Arch. de Parasit.*, VI, 4 juin 1913, p. 187.
113. **Présentation d'un réduvidé du Venezuela, le *Rhodnius prolixus*, chez lequel évolue *Trypanosoma cruzi*.** (En collaboration avec le Dr Gonzalez Lugo). *Bull. Soc. Path. exot.* VI, 11 juin 1913, p. 381.
114. **A propos de l'*Haemocystozoon brasiliense* de Franchini.** *Bull. Soc. Path. exot.* 11 juin 1913, p. 377.
115. **Un caso de enterite a *Lamblia intestinalis*.** *Annaes Paulistas de Medecina e Cirurgia*, I, 1913, p. 67.
116. **Recherches épidémiologiques sur la leishmaniose forestière américaine dans l'État de Sao-Paulo (Brésil).** [En collaboration avec le Dr Alex. Pedroso]. *Annaes Paulistas de Medicina e Cirurgia*, I, novembre 1913, p. 97 (texte portugais et texte français).
117. **Recherches épidémiologiques sur la leishmaniose forestière américaine dans l'État de Sao-Paulo (Brésil).** [En collaboration avec le Dr Alex. Pedroso]. *Bull. Soc. Path. exot.*, VI, 10 décembre 1913, p. 752.
118. **Contributions à l'étude de divers trypanosomes.** *Rapport Caiss. des Rech. scientifiques*, 1913.

1914

119. **Réduvides de l'Amérique du Nord capables de transmettre le *Trypanosoma cruzi*.** *Bull. Soc. Path. exot.*, VII, 1914, p. 132.
120. **Febre recurrente no Brasil.** (En collaboration avec les Drs C. Bourroul et Guimaraes). *Annaes Paulistas de Med. e Cirurg.*, III, 1914, p. 95 et 145.
121. **O Xenodiagnostic.** *Annaes Paulistas de Med. e Cirurg.*, III, 1914, p. 97.
122. **Description d'une nouvelle espèce de *Triatoma* (*T. chagasi*) hôte primitif du *Trypanosoma cruzi*.** (En collaboration avec le Dr Fl. Gomes). *Annaes Paulistas de Med. e Cirurg.*, III, 1914.
123. **As fazendas de Cafe' e a Hygiene (Paludismo-Opilaçao-Ferida brava).** *O estado de S. Paulo*, 19 de maio de 1914.
124. **Importance du cannibalisme et de la coprophagie chez les Réduvidés hématophages (*Rhodnius*, *Triatoma*) pour la conservation des trypanosomes pathogènes en dehors de l'hôte vertébré.** *Bull. Soc. Path. exot.*, VII, décembre 1914, p. 702.
125. **Le xénodiagnostic. — Applications au diagnostic de quelques infections parasitaires et en particulier à la trypanosomose de Chagas.** *Bull. Soc. Path. exot.*, XII, 5 décemdre 1914, p. 706.
125 *bis* **L'immunité que confère souvent aux caprins une première atteinte de trypanosomiase peut-elle être transmise héréditairement ?** (Communication du professeur A. Laveran). Discussion. *Bull. Soc. Path. exot.* VII, 1914, p. 730.

1915

126. **Biologie de quelques Ixodidés brésiliens. — I. *Ornithodorus rostratus*.** *Annaes Paulistas de Med. e Cirurg.*, IV, 1915, p. 25.
127. **Cycle évolutif des Opalines.** *Bull. Soc. Path. exot.*, VIII, 9 juin 1915, p. 397.

1918

128. **Au sujet d'un parasite (*Rickettsia prowazeki*) des poux de l'homme considéré, à tort, comme l'agent causal du typhus exanthématique.** *Bull. Soc. Path. exot.*, XI, 13 mars 1918, p. 249.
129. **Protozoaires et Helminthes des selles, aux armées.** *C. R. Soc. Biol.*, LXXXI, 16 novembre 1918, p. 1045.

1919

130. **Le Professeur R. Blanchard** (28 février 1857-7 février 1919). *La Presse Médicale*, 13 février 1919.
131. **Maladie de Chagas au Brésil, mode de transmission, origine, conditions qui déterminent sa répartition actuelle.** *Bull. Acad. Méd.*, LXXXI, 4 mars 1919.
132. **Une nouvelle filaire pathogène parasite de l'homme *Onchocerca caecutiens* n. sp.).** *Bull. Soc. Path. exot.*, XII, 1919, p. 464.

132 *bis*. **Foyer de paludisme autochtone en Seine-et-Marne.** (Communication du Dr Roblin.) Discussion. *Bull. Soc. Path. exot.*, XII, 1919. p. 607.

133. **Transmission de la piroplasmose canine française par le *Dermacentor reticulatus*. Embolies parasitaires dans les capillaires de l'encéphale.** *Bull. Soc. Path. exot.*, XII, 1919, p. 651.

134. **Existence de la spirochétose des bovidés au Brésil. Transmission de cette affection par la tique *Margaropus australis*.** *Bull. Soc. Path. exot*, XII, 1919. p. 748.

135. **Transmission de la piroplasmose canine tunisienne par le *Rhipicephalus sanguineus*.** *Bull. Soc. Path. exot.*, XII, 1919, p. 757.

1920

136. **Leçon inaugurale du Cours de Parasitologie et Histoire naturelle médicale.** *La Presse Médicale*, 27 décembre 1919.

137. **Les piroplasmes des bovidés et leur hôtes vecteurs.** *Bull. Soc. Path. exot.*, XIII, 1920, p. 416.

138. **Au sujet des rapports entre l'*Onchocerca volvulus* et la gale filarienne.** *Bull. Soc. Path. exot.*, XIII, 1920, p. 535.

1921

139. **Recherches sur le déterminisme des sexes et de l'évolution des anguillules parasites (*Strongyloides*).** *C. R. Soc. Biol.*, LXXXV, 1921, p. 149.

140. **Mode de pénétration des nématodes dans l'organisme des mammifères, histotropisme et histodiagnostic.** *C. R. Soc. Biol.*, LXXXV, 1921, p. 203.

140 *bis*. **Influence du bien-être sur la régression du paludisme.** (Communication du professeur E. Marchoux.) Discussion. *Bull. Soc. Path. exot.*, XIV, 1921, p. 458.

141. **Comment améliorer notre bétail colonial.** *Revue d'histoire naturelle appliquée*, II, nº 7, juillet 1921.

142. **Les Spirochétoses.** *Nouveau Traité de Médecine*, Masson édit., IV, 1921.

143. **Les Trypanosomoses.** *Nouveau Traité de Médecine*, Masson édit., V, 1921.

144. **Les Bilharzioses.** *Nouveau Traité de Médecine*, Masson édit., V, 1921.

1922

145. **Précis de Parasitologie,** 3e édition, Masson édit., 1922.

145 *bis*. **Métacercaires progénétiques.** *Précis de parasitologie*, 3e édition, 1922, p. 334-335.

146. **Allocution présidentielle. Séance de la Société zoologique de France du 10 janvier.** *Bull. Soc. Zool. France*, XLVII, 1922, p. 6.

147. **Notice nécrologique : Le professeur Laveran.** *Bull. Acad. de Médecine*, Séance du 23 mai 1922.

148. **Sir Patrick Manson (1844-1922).** *La Presse Médicale*, n° 48, 17 juin 1922.

149. **Transmission de la piroplasmose canine française par le *Dermacentor venustus*.** (En collaboration avec F. Larrousse). *Bull. Soc. Path. exot.*, XV, 12 juillet 1922, p. 540.

150. **Mode d'action du « Bayer 205 » sur divers hématozoaires : Trypanosomes, Piroplasmes, Theileries, Anaplasmes.** (En collaboration avec G. Lavier). *Bull. Soc. Path. exot.*, XV, 12 juillet 1922, p. 613.

151. **La bilharziose au Maroc. Répartition du *Bullinus contortus* et du *Planorbis metidjensis*. Étude épidémiologique comparée du foyer tunisien de Gafsa et du foyer marocain de Marrakech.** *Bull. Soc. Path. exot.*, XV, 1922, p. 632.

152. **Les migrations des helminthes. Leur importance dans la pathogénie du cancer. Rôle des animaux domestiques et sauvages dans la prophylaxie des maladies parasitaires.** *Folha Medica*, Rio de Janeiro, septembre 1922.

1923

153. **Les theilérioses mortelles du bassin méditerranéen sont dues à *Theileria mutans*.** *Ann. de Parasit. Hum. et Comp.*, I, 1923, p. 16.

154. **Un voyage en Afrique du Sud. Le Congrès de Médecine tropicale de Saint-Paul-de-Loanda.** (En collaboration avec Ch. Joyeux). *La Presse Médicale*, n° 87, octobre 1923.

155. **Un voyage en Afrique du Sud. L'île de Sào-Tome. Fonctionnement de l'assistance médicale indigène.** (En collaboration avec Ch. Joyeux). *La Presse Médicale*, n° 91, novembre 1923.

156. **Un voyage en Afrique du Sud. L'Angola. Organisation du Service de Santé.** (En collaboration avec Ch. Joyeux). *La Presse Médicale*, n° 94, décembre 1923.

156 *bis*. **Un voyage en Afrique du Sud. La colonie de Mozambique. Fonctionnement de l'Assistance médicale indigène.** (En collaboration avec Ch. Joyeux). *La Presse Médicale*, n° 96, décembre 1923.

157. **Un voyage en Afrique du Sud. L'Assistance médicale indigène aux travailleurs noirs africains.** (En collaboration avec Ch. Joyeux). *La Presse Médicale*, n° 100, décembre 1923.

158. **Mode d'action du « Bayer 205 » sur les infections mortelles dues au *Trypanosoma inopinatum* chez la grenouille verte (*Rana esculenta*).** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, I, 1923, p. 232.

159. **Description de deux nouveau Trypanosomes : *T. sergenti* et *T. parroti* du *Discoglossus pictus*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, I, 1923, p. 338.

160. **Mode d'action du « Bayer 205 » sur les infections expérimentales à *Trypanosoma equinum* et à *Trypanosoma pecaudi*.** (En collaboration avec G. Lavier). *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, I, 1923, p. 247.

161. **Description d'une nouvelle espèce de Trypanosome : *Trypanosoma crocidurae* chez une musaraigne (*Crocidura russulus*).** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, I, 1923, p. 261.

161 *bis*. **Utilisation de l'antiformine pour l'épuration des selles destinées à la culture de certains œufs d'helminthes.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, I, 1923, p. 301.

1924

162. **Guérison d'infections mortelles de grenouilles, dues au *Trypanosoma inopinatum*, par le « Bayer 205 ».** *Revista Medica de Angola*, n° 4, fasc. 4, 1924.

163. **Particularités évolutives de l'*Amblyomma agamum*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, II, 1924, p. 113.

164. **Description d'un nouvel échinocoque : *Echinococcus cruzi* n. sp.** (En collaboration avec le Dr Ch. Joyeux). *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, II, 1924, p. 226.

165. **Voyage aux colonies portugaises d'Afrique.** Conférence faite à la Société de Géographie de Paris. *La Géographie*, 1924, p. 234.

166. **Un nouvel euglénien polyflagellé, parasite du têtard de *Leptodactylus ocellatus* au Brésil.** (En collaboration avec G. Lavier). *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, II, 1924, p. 248.

167. **Le *Trypanosoma rhodesiense*. Faits et hypothèses concernant son individualité.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, II, 1924, p. 254.

168. **Au sujet du rôle pathogène de l'*Argas persicus*.** *Revue d'Histoire nat. appliquée*, V, 1924, p. 209.

169. **Un cas de rupture de la rate avec hémopéritoine au cours d'une infection expérimentale à *Trypanosoma inopinatum* chez la grenouille verte (*Rana esculenta*).** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, II, 1924, p. 325.

170. **Les Piroplasmes des Bovidés. I. Les Theileries.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, II, 1924, p. 340.

1925

171. **L'assistance médicale indigène dans nos colonies africaines.** (En collaboration avec le Dr Ch. Joyeux). *Bull. Acad. Méd.*, XCIII, 5 mai 1925.

172. **Samuel Taylor Darling (1872-1924).** *La Presse Médicale*, 24 juin 1925.

173. **Les Anophèles de Corse.** *Bull. Acad. Méd.*, XCIV, 21 juillet 1925.

174. **L'étuve à microscope de Foot.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, III, 1925, p. 252.

175. **Recherches morphologiques et expérimentales sur le *Trichomonas felis*, parasite du chat et du chien.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, III, 1925, p. 259.

176. **Etude d'une petite épidémie de paludisme contracté « en plein air » dans la région du lac Rodolphe.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, III, 1925, p. 370.

177. **Ponte et résistance des œufs de l'*Anopheles maculipennis*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, III, 1925, p. 396.

178. **Capture des larves de Culicidés par les plantes du genre *Utricularia*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, III, 1925, p. 403.

179. **Etude sommaire de l'*Entamœba dispar*. n. sp., amibe à kystes quadrinucléés, parasite de l'homme.** *Bull. Acad. Méd.*, XCIV, 3 novembre 1925.

1926

180. **L'*Entamœba coli* peut-elle être pathogène pour l'homme ? Expérimentalement elle peut l'être pour le chat.** *Bull. Acad. Méd.*, XCV, 16 mars 1926.

181. **Individualité de l'*Entamœba dispar*. Présentation de pièces.** *Bull. Soc. Path. exot.*, XIX, 1926, p. 399.

182. **Infection expérimentale du chat par l'*Entamœba coli*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, IV, 1926, p. 272.

183. **Au sujet de la note sur la prémunition et les protozooses sanguines de MM. Ed. Sergent, L. Parrot, A. Donatien, F. Lestoquard.** *Bull. Soc. Path. exot.*, XIX, 1926, p 536.

184. **Trypanosomes humaines.** *Nouveau Traité de Médecine*, Masson édit., 2e édition, 1926, p. 339.

185. **Bilharzioses.** *Nouveau Traité de Médecine*, Masson, édit., 2e édition, 1926, p. 385.

186. **Les Spirochétoses.** *Nouveau Traité de Médecine*, Masson, édit., 2e édition, 1926, p. 536.

187. **Enkystement d'un anneau de *Dipylidium caninum* dans la paroi du gros intestin d'un jeune chat dysentérique.** *Arch. für Schiffs-und Tropenhyg*, XXX, 1926, p. 365.

188. **Transmission du *Treponema crocidurae* par deux *Ornithod rus* (*O. moubata* et *O. marocanus*).** *C. R. Acad. Sciences*, CLXXXIII, 6 décembre 1926, p. 1139.

1927

189. **Eclectisme alimentaire des réduvidés vecteurs du *Trypanosoma cruzi*.** *La Presse Médicale*, n° 77, 24 septembre 1927.

190. **Pluralité des amibes intestinales humaines à kystes à quatre noyaux.** *Tercera reunion de la Sociedad argentina de patologia regional del Norte. Tucuman*, 1927, *Boletin del Instituto de Clinica quirurgica*, n° 21 à 25, Buenos Aires, 1927.

191. **Précis de Parasitologie**, 4e édition, Masson édit., 1927.

1928

192. **Typhus exanthématique.** *Cours d'Hygiène de L. Bernard et Debré*, Masson, édit., 1928, p. 375.

193. **La fièvre jaune.** *Cours d'Hygiène de L. Bernard et Debré*, Masson, édit., 1928, p. 412.

194. **Un nouveau trypanosome : *Trypanosoma neveu-lemairei* n. sp. de la grenouille verte (*Rana esculenta*).** *Ann. de Parasit. Hum. et Comp.*, VI, 1928, p. 18.

195. **Hémogrégarine. (*Haemogregarina lahillei*) n. sp. d'une couleuvre à collier (*Tropidonotus natrix*) de Corse.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, VI, 1928, p. 23.

195 *bis*. **Une nouvelle hémogrégarine : *Haemogregarina hortai* n. sp. de la grenouille verte (*Rana esculenta*) de Corse.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, VI, 1928, p. 145.

196. **Présentation de cercaires vivantes de *Schistosoma hæmatobium*.** (En collaboration avec M. Werblunsky). *Bull. Soc. Path. exot.*, XXI, 1928, p. 8.

197. **Infection expérimentale d'un mollusque de Corse (*Bullinus contortus*) par le *Schistosoma hæmatobium*, agent de la bilharziose vésicale.** (En collaboration avec M. Werblunsky). *Bull. Acad. Méd.*, XCIX, 1928, p. 153.

198. **Rôle du poisson vivipare américain *Gambusia holbrooki* dans la lutte contre le paludisme en Corse.** *C. R. Acad. Sciences*, CLXXXVI, 26 mars 1928, p. 909.

199. **Etude de l'autofécondation du mollusque aquatique pulmoné : *Bullinus contortus*.** *C. R. Acad. Sciences*, CLXXXVI, 11 avril 1928, p. 1012.

200. **Un nouveau trypanosome pathogène de vertébrés à sang froid, *Trypanosoma parroti* du *Discoglossus pictus*.** *C. R. Acad. Sciences*, CLXXXVI, 23 avril 1928, p. 1160.

201. **L'homme est-il le seul semeur de germes dans le cas de la bilharziose vésicale ?** *Bull. Acad. Méd.*, C, 10 juillet 1928.

202. **Differentiation of the human intestinal amœbæ with four-nucleated cysts.** *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg.*, XXII, 1928, p. 101.

203. **Réalisation expérimentale du cycle complet du *Schistosoma hæmatobium*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, VI, 1928, p. 440.

204. **Identité des genres *Grahamella* Brumpt, 1911 et *Bartonella* Strong, Tyzzer, Brues, Sellards et Gastiaburu, 1915.** *C. R. Acad. Sciences*, CLXXXVII, 3 décembre 1928, p. 1079.

1929

205. **Longévité d'*Anaplasma marginale* et de *Theileria mutans (T. annulata-dispar ?)* d'origine tunisienne dans le sang d'une vache.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, VII, 1929, p. 55.

205 *bis*. **Sur les corps de Balfour du sang de la poule.** [Communication de Curasson (G.) et Andrjesky (P.)] Discussion. *Bull. Soc. Path. exot.*, XXII, 1929, p. 318.

206. **Splénectomie et infections parasitaires.** *Arch. d'Anat. microscopique*, XXV, 1929, p. 49-55.

207. **Particularités évolutives peu connues des cercaires d'Amphistomidés.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, VII, juillet 1929, p. 262-273.

208. **Fréquence du parasitisme d'*Hydrachna processifera* sur le *Dytiscus marginalis* en Normandie.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, VII, juillet 1929, p. 290-302.

209. **Cycle évolutif du *Schistosoma bovis (Bilharzia crassa)*, infection spontanée du *Bullinus contortus* en Corse.** *C. R. Acad. Sciences*, CLXXXIX, 18 novembre 1929, p. 879.

210. **L'immunisation des géniteurs bovins.** *Acad. Sc. coloniales*, XIV, séance du 18 décembre 1929.

211. **Travaux pratiques de Parasitologie.** (En collaboration avec M. Neveu-Lemaire), 301 p., 202 fig., Masson et Cie, édit., Paris, 1929.

1930

212. **Rôle des bilharzies dans la production de certains cancers. Etude critique à propos d'un cas nouveau.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, VIII, janvier 1930, p. 65-100.
213. **Cycle évolutif complet de *Schistosoma bovis*. Infection naturelle en Corse et infection expérimentale de *Bullinus contortus*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, VIII, janvier 1939, p. 17-50.
214. **Comment améliorer notre bétail colonial.** *La quinzaine coloniale*, 25 mai 1930.
215. **Localisation vésicale expérimentale d'œufs de *Schistosoma mansoni* chez une souris. Localisations vésicales à *S. mansoni* et rectales à *S. hæmatobium* chez l'homme.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, VIII, 1930, p. 298-308.
216. **La ponte des Schistosomes.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, VIII, 1930, p. 263-297.
217. ***Muspicea borreli* Sambon 1925 et cancers des souris.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, VIII, 1930, p. 309-343.
218. **Transmission de la fièvre exanthématique de Marseille par la tique méridionale du chien, *Rhipicephalus sanguineus*.** *C. R. Acad. Sciences*, CXCI, 10 novembre 1930, p. 889.
219. **Rechutes parasitaires intenses, dues à la splénectomie au cours d'infections latentes à *Ægyptianella* chez la poule.** *C. R. Acad. Sciences*, CXCI, 17 novembre 1930, p. 1028.
220. **Parasitisme latent de l'*Ixodiphagus caucurtei* chez les larves gorgées et les nymphes à jeun de divers Ixodinés (*Ixodes ricinus* et *Rhipicephalus sanguineus*).** *C. R. Acad. Sciences*, CXCI, 1er décembre, 1930, p. 1085.

1931

221. **Transmission d'*Anaplasma marginale* par *Rhipicephalus bursa* et par *Margaropus*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, IX, no 1, 1931, p, 4-9.
222. **La rate et les spléno-hépatites des bilharzioses expérimentales.** (En collaboration avec P. Chevallier). *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, IX, 1931, p. 15-67.
223. **Au sujet de la prétendue rareté du cancer en Egypte.** *Bull. Acad. Méd.*, CV, no 22, 9 juin, 1931, p. 1-13.
224. **Prurit et dermatites produits chez les nageurs par des cercaires de mollusques d'eau douce.** *C. R. Acad. Sciences*, CXCIII, 27 juillet 1931, p. 253.
225. **Description de deux bilharzies de mammifères africains, *Schistosoma curassoni* sp. inquir. et *Schistosoma rhodaini* n. sp.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, IX, 1931, p. 325-338.

226. **Némathelminthes parasites des rats sauvages (*Epimys norvegicus*) de Caracas. I. *Protospirura bonnei*. Infections expérimentales et spontanées. Formes adultes et larvaires.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, IX, 1931, p. 344-358.

227. ***Cercaria ocellata*, déterminant la dermatite des nageurs, provient d'une bilharzie des canards.** *C. R. Acad. Sciences*, CXCIII, 12 octobre 1931, p. 612.

228. **Le cancer est-il rare en Egypte ?** *Assoc. franc. pour l'étude du cancer*, XX, 1931.

229. **Le cancer en Egypte. Rôle prophylactique nul des sels de magnésium dans le cas des cancers (adénocarcinomes) spontanés des souris blanches.** *Bull. Acad. Méd.*, CVI, 10 novembre 1931.

230. **Identité des genres *Grahamella* Brumpt 1911 et *Bartonella* Strong, Tizzer, Brues, Sellards et Gastiaburu 1915.** Congrès du Caire, décembre 1928, III, 1931, p. 973-975.

231. **Les parasites des rats et leur rôle en pathologie humaine.** *IIe Conférence internationale et Congrès colonial du rat et de la peste.* Paris, 7-12 octobre 1931, p. 374-422 et 613-625.

1932

232. **Présentation de préparations microscopiques. A. Hépatisation pulmonaire double d'origine vermineuse chez une souris infectée quatre jours plus tôt par des larves de *Strongyloides ratti* Sandground, 1925. B. Coupe d'intestin grêle d'une jeune souris infestée spontanément par *Hymenolepis nana* var. *fraterna*.** *Bull. Soc. Path. exot.*, XXV, 1932, p. 98.

233. **Le typhus bénin ou maladie de Brill est une infection endémique des rats parisiens (*Mus norvegicus*).** *Bull. Acad. Méd.*, CVII, n° 10, 8 mars 1932.

234. **Le typhus des rats sauvages du Nouveau et de l'Ancien Monde est-il identique au typhus humain ?** *Bull. Acad. Méd.*, CVII, n° 12, 22 mars 1932.

235. **La fièvre boutonneuse et la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses sont deux maladies distinctes. Résultats de l'épreuve de l'immunité croisée dans les maladies exanthématiques.** *C. R. Soc. Biol.*, CX. 23 juillet 1932, p. 1197.

236. **Longévité du virus de la fièvre boutonneuse (*Rickettsia conori*,** n. sp.) **chez la tique *Rhipicephalus sanguineus*.** *C. R. Soc. Biol.*, CX, 23 juillet 1932, 1199.

237. **Réactions oculaires chez des lapins inoculés dans la chambre antérieure avec des virus de diverses fièvres exanthématiques.** *C. R. Soc. Biol.*, CX, 23 juillet 1932, p. 1202.

238. **Némathelminthes parasites des rats sauvages (*Epimys norvegicus*) de Caracas. II. *Gongylonema neoplasticum*. Infections spontanées et expérimentales** (Note préliminaire). *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, X, 1932, p. 415-424.

1933

239. **Évolution l'*Hymenolepis nana* var. *fraterna*. Les deux cysticercoides. Leur importance biologique concernant l'origine du parasitisme et la signification des hôtes intermédiaires.** *Arch. zool. exp. et gén.*, LXXV, fasc. 13, 1933, p. 235-246 (vol. jubilaire).
240. **Hôtes vecteurs vicariants du virus de la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses.** *C. R. Soc. Biol.*, CXIII, 22 juillet 1933, p. 1362.
241. **Étude de la fièvre récurrente sporadique des États-Unis, transmise dans la nature par *O. turicata*.** *C. R. Soc. Biol.*, CXIII, 22 juillet 1933, p. 1366.
242. **Étude du *Spirochaeta turicatæ* n. sp., agent de la fièvre récurrente sporadique des États-Unis, transmise par *O. turicata*.** *C. R. Soc. Biol.*, CXIII, 22 juillet 1933, p. 1369.
243. **Les myiases chirurgicales.** *Bull. Acad. Méd.*, CIX, 1933, p. 891-899.
244. **Utilisation des larves de certaines mouches pour le traitement de l'ostéomyélite et de diverses affections chirurgicales chroniques.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XI, 1933, p. 403-420.
245. **Transmission de la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses par la tique américaine *Amblyomma cayennense*.** *C. R. Soc. Biol.*, CXIV, 21 octobre 1933, p. 416.
246. **Paralysie ascendante mortelle expérimentale du chien par piqûre de la tique australienne : *Ixodes holocyclus*.** *C. R. Acad. Sciences*, CXCVII, 27 novembre 1933, p. 1358.
247. **Travaux pratiques de Parasitologie,** 2e édition, 307 p., 203 fig. (En collaboration avec M. Neveu-Lemaire). Masson et Cie, édit., Paris, 1933.
248. **Recherches expérimentales sur la myiase des batraciens provoquée par la mouche *Lucilia bufonivora*.** *C. R. Acad. Sciences*, CXCVII, 18 décembre 1933.
249. **Spécificité parasitaire et déterminisme de la ponte de la mouche *Lucilia bufonivora*.** *C. R. Acad. Sciences*, CXCVII, 26 décembre 1933.
250. **Pouvoir pathogène éventuel pour l'homme des Ixodinés et des Argasinés du Mexique actuellement connus.** Journées médicales de Mexico, octobre 1933 (*Centenaire de la Faculté de Médecine de Mexico*).
251. **Le typhus des surmulots de Paris.** *Bull. Acad. Méd.*, Paris, CX, 1933, p. 754.

1934

252. **Fréquence saisonnière et diapause larvaire de la mouche *Lucilia bufonivora*.** *C. R. Acad. Sciences*, CXCVIII, janvier 1934.
253. **Recherches expérimentales sur la biologie de la *Lucilia bufonivora*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XII, fasc. 2, 1934.

254. **Un curieux cas de gynandromorphisme obtenu dans un élevage d'*Amblyomma dissimile*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XII, fasc. 2, 1934.

255. **Considérations sur la piedra de l'Amérique du Sud à l'occasion d'un cas provenant du Venezuela.** Description d'une espèce nouvelle : ***Piedraia venezuelensis***. (En collaboration avec M. Langeron.) *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XII, fasc. 2, 1934.

256. **Reproduction expérimentale du sarcome hépatique du rat par le cysticerque du *Tænia tæniæformis* du chat.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XII, fasc. 2, 1934.

257. **Essai de transmission par l'*Ornithodorus turicata* d'une souche de *Spirochæta novyi*, ayant subi plus de 3.000 passages sur rats.** *C. R. Soc. Biol.*, CXIV, 10 février 1934.

258. **L'*Amblyomma dissimile* du Venezuela ne présente pas de parthénogenèse facultative.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XII, fasc. 2, 1934.

259. **Un mâle monstrueux d'*Amblyomma dissimile* à deux anus, obtenu dans un élevage. Description de divers autres cas tératologiques observés chez les Ixodinés.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XII, fasc. 2, 1934.

260. **Hémopéritoine chez des cobayes infectés par le spirochète de la fièvre récurrente du Turkestan.** *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXVII, 1934, p. 510.

261. **Un cas de cénurose humaine dû au *Cœnurus serialis*, parasite habituel des lapins et des lièvres.** *Bull. Acad. Méd.*, CXII, 1934, p. 58. (En collaboration avec E. Duvoir et Mlle J. Sainton.)

262. **Un cas de cénurose humaine dû au *Cœnurus serialis*, parasite habituel des lapins et des lièvres.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XII, 1934, p. 371. (En collaboration avec E. Duvoir et Mlle J. Sainton.)

263. **Distribution géographique actuelle de la tularémie, « rabbit fever » ou « deer fly fever » et son extension éventuelle.** *C. R. Soc. Biogéo.*, XI, 1934, p. 42.

264. **Au sujet des changements de propriétés biologiques des germes chez divers hôtes vecteurs.** *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXVII, 1934, p. 830.

1935

265. **Grande sensibilité du spermophile d'Europe, *Citillus citillus*, au virus du kala-azar chinois.** *C. R. Soc. Biol.*, CXVIII, 1935, p. 21. (En collaboration avec H. Galliard.)

266. **La lymphogranulomatose inguinale doit être nommée bubon climatique.** *Bull. Acad. Méd.*, CXIII, 1935, p. 162.

267. **Présentation de deux *Ornithodorus canestrinii* Bir., 1895, vivants, originaires de Perse.** *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXVIII, 1935, p. 51.

268. **Contribution à l'étude de l'action cancérigène des helminthes. Rôle de *Gongylonema neoplasticum*.** *Rev. Méd. Suisse romande*, LV, 1935, p. 66. (Jubilé du professeur M. Askanazy.)

269. **La tularémie et ses hôtes vecteurs.** *Méd. Parasitol.* IV, 1935, p. 23. (Jubilé du professeur Marzinowski.)

270. **Paludisme aviaire : *Plasmodium gallinaceum* n. sp. de la poule domestique.** *C. R. Acad. Sciences*, CC, 1935, p. 783.

271. **Paludisme aviaire : *Plasmodium paddæ* n. sp. du calfat *(Padda oryzivora)*. Utilisation de ce parasite pour les recherches chimiothérapiques du paludisme.** *C. R. Acad. Sciences*, CC, 1935, p. 967.

272. **Au sujet de la prétendue schizogonie régressive des gamètes femelles d'*Hæmoproteus paddæ*. Présentation de préparations.** *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXVIII, 1935, p. 144.

273. **Étude historique concernant l'étiologie de la fièvre récurrente sporadique de l'Asie.** *(Jubilé du professeur Pawlowsky)*, 1935.

274. **Sur une *Nucleophaga* parasite d'*Endolimax nana*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIII, 1935, p. 439. (En collaboration avec G. Lavier.)

275. **Sur un piroplasmidé nouveau, parasite de tortue, *Tunetella emydis* n. g. n. sp.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIII, 1935, p. 544. (En collaboration avec G. Lavier.)

276. **Sur un hématozoaire nouveau du lézard vert. *Pirrhemocyton lacertæ* n. sp.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIII, 1935, p. 537. (En collaboration avec G. Lavier.)

277. **Sur un genre nouveau d'amibe parasite, *Hyalolimax* n. g.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIII, 1935, p. 551. (En collaboration avec G. Lavier.)

1936

278. **Présentation d'un batracien cécilien (*Ichthyophis glutinosa*) vivant.** *C. R. Soc. Biol.*, CXXI, 1936, p. 655.

279. **Rôle prophylactique nul des sels halogènes de magnésium dans le cas des cancers (adénocarcinomes) spontanés des souris blanches.** *Bull. Acad. Méd.*, CXV, 1936, p. 400.

280. **Verruga du Pérou ou maladie de Carrion.** *Nouvelle pratique Dermatologique*, IV, 1936, p. 400.

281. **Sur l'hyperparasitisme d'opalines par des amibes.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, 1936, p. 436. (En collaboration avec G. Lavier.)

282. **Non-transmission de la fièvre récurrente de l'Asie centrale à *Spirochæta persica*, par l'*Ornithodorus canestrinii*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, 1936, p. 433.

283. **Action nulle du froid sur le pouvoir infectieux des Argasinés vecteurs de fièvres récurrentes.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, 1936, p. 436.

284. **Action des médicaments antimalariques sur les calfats infectés simultanément par le *Plasmodium paddæ* et l'*Hæmoproteus oryzivoræ*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, 1936, p. 467. (En collaboration avec D. Bovet.)

285. ***Schistosoma bovis* et *Schistosoma mansoni* ne sont pas transmis par *Planorbis* (*Indoplanorbis*) *exustus*. Observations biologiques concernant ce planorbe (autofécondation, éroсion de la coquille, élevage, etc.).** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, 1936, p. 464.

286. **Facteurs qui agissent sur la transmission des infections par les arthropodes hématophages.** *Second Congrès international de Microbiologie*, Londres, 25 juillet-1er août 1936, et *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XV, nº 1, 1936.

287. **Transmission expérimentale exceptionnelle de la fièvre récurrente du Maroc à *Spirochæta hispanica* par la tique *Rhipicephalus sanguineus*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, nº 6, 1936.

288. **L'Ixodiné *Rhipicephalus sanguineus* ne transmet pas expérimentalement la fièvre récurrente de l'Asie centrale à *Spirochæta persica*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, nº 6, 1936.

289. **Non-transmission de fièvre récurrente grecque à *Spirochæta hispanica* var. *peloponesica* par la tique *Rhipicephalus sanguineus*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, nº 6, 1936. (En collaboration avec J. Caminopetros.)

290. **Étude expérimentale du *Plasmodium gallinaceum* parasite de la poule domestique.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, nº 6, 1936.

291. **Longue conservation du virus du thyphus de São-Paulo chez l'Argasiné *Ornithodorus turicata*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, nº 6, 1936.

292. **Le virus de la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses peut se conserver plus de six cents jours dans le corps de l'*Ornithodorus turicata*, mais n'est pas transmis par la piqûre de cet acarien.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, nº 6, 1936.

293. **Le spirochète (*Spirochæta recurrentis*) de la fièvre récurrente à poux de Chine n'est pas transmis expérimentalement par la piqûre de l'*Ornithodorus moubata* et ne se conserve pas chez cet acarien.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, nº 6, 1936.

294. **Sur l'identification des spirochètes récurrents. Étude d'une souche de *Spirochæta recurrentis* (?) conservés depuis longtemps par passages sur souris dans divers laboratoires d'Allemagne.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, nº 6, 1936.

295. **Évolution expérimentale de l'*Ornithodorus lahorensis*. Similitude des stades post-embryonnaires de cet argasiné et de l'*Ornithodorus megnini*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, nº 6, 1936.

296. **Contribution à l'étude de l'évolution des Paramphistomidés. *Paramphistomum cervi* et cercaires de *Planorbis exustus*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, n° 6, 1936.

297. **Contribution à l'étude de l'évolution des Ornithodores. Biologie et longévité expérimentale de l'*Ornithodorus megnini*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, n° 6, 1936.

298. **Distribution géographique et rôle en pathologie humaine de l'*Ornithodorus savignyi*.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, n° 6, 1936.

299. **Réceptivité de divers oiseaux domestiques au parasite (*Plasmodium gallinaceum* Brumpt, 1935) du paludisme de la poule domestique.** *C. R. Acad. Sciences*, CCI, 1936.

300. **Action des hôtes définitifs sur l'évolution et sur la sélection des sexes de certains helminthes hébergés par eux. Expériences sur les schistosomes.** *Ann. Parasit. Hum. et Comp.*, XIV, n° 6, 1936.

301. **Précis de Parasitologie**, Masson et Cie, éditeurs, Paris, 5e édition, 1936.

302. **Longévité de divers spirochètes récurrents chez la sangsue médicinale.** *Ann. Parasit.*, XIV, 1936, p. 652.

1937

303. **Edoardo Perroncito (1847-1936).** *La Presse Médicale*, n° 2, 6 janvier 1937.

304. **Notice nécrologique sur M. Edoardo Perroncito (1847-1936).** *Extrait Bull. Acad. Méd.* (séance du 1er décembre 1936, n° 37, p. 427.

305. **Facteurs qui agissent sur la transmission des infections par les arthropodes hématophages.** *Ann. Parasit.*, XIV, n° 1, 1937, p. 74-85.

306. **Cycle évolutif de *Piroplasma canis* chez les Ixodidés.** *C. R. Soc. Biol.* (séance du 13 mars), CXIV, 1937, p. 928.

307. **La tularémie peut-elle devenir endémique en France ? Mesures à prendre pour éviter cette éventualité**, *Bull. Acad. Méd.*, CXVII, 1937, n° 24, p. 691.

308. **La réaction de Henry chez les poules infectées par le *Plasmodium gallinaceum*.** *Ann. Parasit.*, XV, n° 4, 1937, p. 372-379. (En collaboration avec V. Chorine.)

309. **Schizogonie parfois intense du *Plasmodium gallinaceum* dans les cellules endothéliales des poules.** *C. R. Soc. Biol.* (séance du 3 juillet 1937), CXXV, année 1937, p. 810.

310. **Le professeur agrégé F. Larrousse (1888-1937).** *Ann. Parasit.*, XV, n° 6, 1937, p. 552-553.

311. **Action des médicaments antipaludiques sur l'infection de la poule par le *Plasmodium gallinaceum*** (*Sonderabdruck aus der Festschrift Nocht*, 1937. Herausgegeben vom Inst. F. Schiffs und Tropenkrankheiten in Hambourg), p. 61-66. (En collaboration avec M. Bovet et L.-Ch. Brumpt.)

1938

312. **Notice nécrologique sur G. H. F. Nuttal (de Cambridge) [1862-1937].** *Bull. Acad. Méd.* (séance du 25 janvier 1938), CXIX, nº 4, p. 112.

313. **Présentation de préparations microscopiques. Transmission expérimentale d'un trypanosome, parasite de la cavité générale d'*Hyalomma pusillum*, à diverses espèces de tiques.** *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXI, nº 1, 1938, p. 42.

314. ***Rickettsia* intracellulaire stomacale (*Rickettsia culicis* n. sp.) de *Culex fatigans*.** *Ann. Parasit.* XVI, nº 2, 1938, p. 153-158.

315. **Identification des piroplasmes du chien du type *Piroplasma canis*. Transmission de la souche française par la tique sud-africaine *Hæmaphysalis leachi*. Faible valeur des épreuves d'immunité croisée dans les piroplasmes.** *Ann. Parasit.*, XVI, 1938, p. 97-116.

316. **Une curieuse épizootie vermineuse à acanthocéphales, devenue endémique à la singerie du Museum. Mesures prophylactiques efficaces prises pour en arrêter les méfaits.** *C. R. séances Acad. Sciences*, CCVI, nº 25, (20 juin 1938), p. 1927. (En collaboration avec A. Urbain.)

317. **Fréquence et origine des « black spores » de Ross, au cours de l'infection des stégomyies par le *Plasmodium gallinaceum*.** *Ann. Parasit.*, XVI, nº 3, 1er mai 1938, p. 220-241.

318. **Epizootie vermineuse par acanthocéphales (*Prosthenorchis*), ayant sévi à la singerie du Museum de Paris.** *Ann. Parasit.*, XVI, 1938, p. 289-300. (En collaboration avec A. Urbain).

319. **Hôtes intermédiaires expérimentaux de deux espèces d'acanthocéphales (*Prosthenorchis spirula* et *P. elegans*), parasites des lémuriens et des singes.** *Ann. Parasit.*, XVI, nº 4, 1er juillet 1938, p. 301-304. (En collaboration avec G. Desportes.)

320. **Formes évolutives *d'Hæmogregarina mauritanica* chez la tique *Hyalomma syriacum*.** *Ann. Parasit.*, XVI, 1938, p. 356-361.

321. **Parasite, *Cœlomoplasta hyalommæ* n. g. n. sp., de la tique *Hyalomma syriacum*, parasite de la tortue terrestre *Testudo mauritanica*.** *Ann. Parasit.*, XVI, nº 4, 1938, p. 362-363.

322. **Protozoaire cœlomique (*Cœlomoplasma rhipicephali* n. sp.) transmis héréditairement, parasite de la tique *Rhipicephalus bursa*.** *Ann. Parasit.*, XVI, 1938, p. 364-368.

323. **Le *Plasmodium bubalis* Sheater 1919, du buffle domestique d'Asie peut-il évoluer chez les anophèles ?** *Ann. Parasit.*, XVI, 1938, p. 369-373.

1939-1940

324. **Les parasites du paludisme des chimpanzés.** *C. R. Soc. Biol.*, CXXX, 1939, p. 837.

325. **Un nouveau tréponème parasite de l'homme : *Treponema carateum*, agent des Caratés ou « Mal del Pinto »** *C. R. Soc. Biol.*, CXXX, 1939, p. 942.

326. **Faits expérimentaux et cliniques concernant le mode de transmission de la maladie de Chagas ou Trypanosomose américaine.** *C. R. Soc. Biol.* (séance du 25 mars 1939), CXXX, 1939, p. 1197.

327. **La maladie de C. Chagas. Exemple d'infection très répandue, considérée jusqu'à ce jour comme rare, faute d'enquêtes épidémiologiques.** *Presse Médicale*, n° 54, 24 juin 1939, p. 1013-1016.

328. **Quelques faits épidémiologiques concernant la maladie de Chagas** (14 figures). *Presse Médicale*, n° 54, 8 juillet 1939, p. 1081-1086.

329. **Faits nouveaux concernant l'agent et l'épidémiologie du caraté ou Mal del Pinto de l'Amérique intertropicale.** *Ann. Parasit.*, XVII, 1939, p. 245-256.

330. **Une nouvelle fièvre récurrente humaine découverte dans la région de Babylone (Irak).** *C. R. séances Acad. Sciences*, CCVIII, 1939, p. 2029.

331. **Prophylaxie de la distomatose hépatique humaine due à la grande douve.** *Bull. Acad. Méd.*, CXXI, n° 23, p. 843. (En collaboration avec G. Lavier.)

332. **Contribution à l'étude de l'origine des « black-spores » de Ross au cours de l'infection des stégomyies par le *Plasmodium gallinaceum*.** Extrait du *Volume jubilaire du professeur Sadao Yoshida*, vol. II, p. 43-54, Osaka, mars 1939.

333. **Paludisme aviaire. Mode d'identification des espèces qui le déterminent.** *Acta Conventus tertii de tropicis atque malariæ morbis*. Amsterdan, 1938, n° 11, p. 522-538.

334. **Une dysenterie amibienne expérimentale, fatale pour les vipères, pourrait probablement être utilisée pour la destruction de ces reptiles.** *C. R. séances Acad. Sciences*, CCIX, p. 362.

335. **Sur des inclusions endo-érythrocytaires du sang d'*Emys orbicularis*.** *Ann. Parasit.*, XVII, n° 4, 1939, p. 273-274. (En collaboration avec G. Lavier.)

336. **Identité du spirochète des fièvres récurrentes à tiques des plateaux mexicains et du *Spirochæta turicatæ* agent de la fièvre sporadique des États-Unis.** *Ann. Parasit.*, XVII, n° 4, 1939, p. 287-312. (En collaboration avec L.-C. Brumpt.)

337. **Étude épidémiologique de la fièvre récurrente endémique des Hauts plateaux mexicains.** *Ann. Parasit.*, XVII, n° 4, 1939, p. 275-286. (En collaboration avec L. Mazzotti et L.-C. Brumpt.)

338. **Enquêtes épidémiologiques sur la maladie de C. Chagas au Mexique. Réduvidés vecteurs, animaux réservoirs de virus, cas humains.** *Ann. Parasit.*, XVII, n° 4, 1939, p. 299-312. (En collaboration avec L. Mazzotti et L.-C. Brumpt.)

339. **Mode de transmission de la maladie de C. Chagas.** *Ann. Parasit.*, XVII, n° 4, 1939, p. 320-331.

340. **Perspectives de colonisation européenne en Éthiopie.** *Atti de l'VIII Convegno.* Tema : l'Africa. Rome, 4-11 octobre 1938, 11 pages.

341. **Découverte l'hôte intermédiaire : *Limnaea bogotensis* Pilsbry, de la grande douve *Fasciola hepatica*, en Colombie.** *Ann. Parasit.*, XVII, n° 6, 1939-1940, p. 563-579. (En collaboration avec J. Velasquez, H. Ucroz et L.-C. Brumpt.)

342. **Hôtes vicariants des fièvres récurrentes.** *C. R. séances Soc. biogéographie*, XVII, n° 144, séance du 19 avril 1940, p. 121.

1941-1943

343. **Entomophthorée pathogène pour divers moustiques de la station expérimentale de Richelieu.** *C. R. séances Acad. Sciences*, CCXI, p. 483-485, séance du 18 novembre 1941-1943.

344. **V. Observations biologiques diverses concernant *Planorbis* (*Australorbis*) *glabratus*, hôte intermédiaire de *Schistosoma mansoni*.** *Ann. Parasit.*, XVIII, n°s 1, 2, 3, p. 9-45.

345. **Mécanisme d'éclosion des moustiques.** *Ann. Parasit.*, XVIII, n°s 1, 2, 3, 1941, p. 75-94.

346. **Les entomophthorées parasites des moustiques. Étude critique. Recherches personnelles.** *Ann. Parasit.*, XVIII, n°s 1, 2, 3, 1941, p. 112-114.

347. **Présentation d'exemplaires de *Planorba glabratus* ayant leurs tentacules hypertrophiés par une infection expérimentale à *Schistosoma mansoni*.** *Bull. Soc. Path. exot.*, XXXIV, n°s 4, 7, 1941, p. 111-114.

348. **VI. Étude épidémiologique concernant l'apparition de la verruga du Pérou en Colombie.** (Mission E. Brumpt et L.-Ch. Brumpt en Colombie et au Venezuela.) *Ann. Parasit.*, XIX, 1942, p. 1-50. (En collaboration avec L.-C. Brumpt.)

349. **Distribution des biotypes d'*Anopheles maculipennis* en France.** *Ann. Parasit.*, XIX, 1942, p. 69-73. (En collaboration avec Dao Van Ty.)

350. **Notes parasitologiques concernant l'aménagement de la Crau.** *Ann. Parasit.*, XVI, 1942, p. 74-84.

351. **Monocytose parasitaire du rat, son utilisation possible pour l'étude de la monocytopoïèse.** *C. R. Soc. Biol.*, CXXXVI, 1942, p. 362.

351'. **Comportement du Soya de la variété 23 du Centre national du Soya de Bordeaux, à la Station expérimentale de Richelieu (Indre-et-Loire).** *Rev. Intern. Soya*, 1943, n° 21, p. 147.

1944-1945

352. **Recherche sur la sélection, la grande variabilité et le rendement des tournesols.** *C. R. séances Acad. Sciences*, CCXVIII, 1944, p. 209-211.

353. **Curieux mode d'enkystement d'une cercaire (*Xiphidiocercaria exocystis* n. sp.) de *Bithynia tentaculata*.** *Ann. Parasit.*, XX, 1944-1945, p. 94-95.

354. **Anophélisme sans paludisme et régression spontanée du paludisme.** *Ann. Parasit.* (Revue critique), XX, 1944-1945, p. 67-91.

355. **Utilisation éventuelle du batracien *Xenopus lævis* dans la lutte contre les larves de moustiques ; interactions diverses à prévoir.** *C. R. Acad. Sciences*, 1945.

356. **Étude morphologique et biologique de *Xiphidiocercaria polyxena* n. sp., produisant des infections mortelles chez les larves de Culicides.** *Ann. Parasit.*, XX, 1944-1945, p. 97-117.

357. **Présence en Corse d'*Alaria tetracystis* (Gastaldi, 1864) chez la couleuvre à collier (*Tropidonotus natrix*) et cycle évolutif probable de ce parasite.** *Ann. Parasit.*, XX, 1944-1945, p. 118-124.

358. **Au sujet de la résistance du *Plasmodium gallinaceum* à la congélation.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1945. (En collaboration avec Dao Van Ty.)

359. **Zooprophylaxie du paludisme.** *Ann. Parasit.*, XX, 1944-1945 p. 191-206.

360. **Contribution à l'étude d'*Hepatozoon muris*. Utilisation du xénodiagnostic pour l'identification des espèces d'hémogrégarines.** *Ann. Parasit.*, XX, 1945.

361. **Élevage et alimentation des cobayes au Centre de Richelieu (Indre-et-Loire).** *Ann. Parasit.*, XX, 1945.

362. **Entomologie agricole. Le tétrachlorure de carbone, agent très efficace de lutte contre les insectes destructeurs de denrées alimentaires.** *C. R. Acad. Sciences*, 1945.

363. **Cycle évolutif du trématode *Leptophallus nigrovenosus*, parasite de la couleuvre à collier (*Tropidonotus natrix*, et expérimentalement de la vipère (*Vipera aspis*).** *Ann. Parasit.*, XX, 1945.

364. **Recherches biologiques diverses concernant le cycle évolutif du trématode *Opisthioglyphe ranæ* (*Plagiorchiidæ*).** *Ann. Parasit.*, XX, 1945.

365. **Grande utilité de deux plasmodies aviaires : *Plasmodium gallinaceum* Brumpt 1935 et *Plasmodium lophurae* Coggeshall 1938 pour l'étude scientifique et pratique du paludisme humain.** *Rev. del Ist. de Salabr. Enferm. trop.*, VI, 1945, Mexico.

1946-1947

366. **Grande utilité de deux hématozoaires aviaires, *Plasmodium gallinaceum* Brumpt, 1935 et *Plasmodium lophurae* Coggeshall, 1938 pour l'étude théorique et pratique du paludisme humain.** *C. R. Scé. Acad. Sciences*, CCXXII, 1946, p. 207-208.

367. **Essais de culture de 23 variétés de Soja à la Station Universitaire de Richelieu (Indre-et-Loire).** *C. R. Scé. Acad. Sciences*, CCXXII, 1946, p. 408-410.

368. **Une importante endémie récemment découverte dans le bassin méditerranéen, « Q Fever ». Rickettsiose déterminée par « R. burneti ».** *La Presse Médicale*. 2 Notes nos 7 et 10, 1er et 15 février 1947, p. 81 et 112.

369. **Considérations défavorables à l'hypothèse de l'étiologie parasitaire de la jaunisse des muletons.** *Ann. de Parasit.*, XXII, 1947, p. 5-10, et *Rev. d'Hémat.*, II, 1947, p. 229-233.

370. **Filarioses et éléphantiasis.** *Ann. Soc. belge Méd. trop. Liber jubilaris J. Rodhain*, p. 103-120. Ad. Gœmaere édit. Bruxelles, 1947.

371. **Camille Desportes, 1909-1947. (Notice nécrologique.)** *Ann. Parasit.*, XXII, 1947, p. 289-295.

372. **L'infestation par des Ixodinés provoque-t-elle une immunité chez l'hôte ? I. Note préliminaire.** *Ann. Parasit.*, XXII, 1947, p. 348-356 (en collaboration avec A. Chabaud).

1949

373. **Pouvoir infectieux des métacercaires d'Échinostomidés.** *Ann. Parasit.*, XXIV, 1949, p. 9-15. (En collaboration avec A. Buttner).

374. **Rôle pathogène de certaines cercaires d'Échinostomidés s'enkystant dans les reins des têtards. (Infections mortelles et infections en partie prémunitives.)** *Ann. Parasit.*, XXIV, 1949, p. 16-24. (En collaboration avec A. Buttner.)

375. **The human parasites of the genus *Plasmodium*.** *Précis de Malariologie* de Mark F. Boyd, 1949, p. 67-121.

376. **Précis de Parasitologie,** 6e édition, 2 vol., Masson édit., Paris, 1949.

Pour honorer la mémoire du Professeur Emile BRUMPT, fondateur de ces *Annales,* ses anciens élèves ont bien voulu accepter de collaborer à ce numéro qui est uniquement consacré à leurs travaux.

Nous tenons à leur en exprimer toute notre gratitude.

La réalisation n'en a pas été aisée en raison de l'éloignement et de la dispersion des différents auteurs. C'est la principale cause de la parution si tardive du premier fascicule de 1952. J'espère que l'on voudra bien nous en excuser.

H. GALLIARD.

Ci-contre, le Professeur E. BRUMPT, entouré de ses élèves, au laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris (1933).
(*De gauche à droite :* Dr C. Desportes, Dr J. Canet, Prof. E. Brumpt, Dr A. Maurice, Dr Lipstein, Dr M. Langeron, Mme E. Lauriat, Prof. J. Callot).

MÉMOIRES ORIGINAUX

TOXOPLASMOSE DU RAT BLANC

Par Jacques CALLOT et Jean PUECH

La transmission du toxoplasme de l'animal à l'animal et de l'animal à l'homme est, il faut bien le dire, fort obscure, sinon inconnue, et nous en sommes réduits aux hypothèses. On a évoqué comme réservoirs de virus différents animaux qui ont été trouvés infestés dans la nature, comme le chien et des rongeurs plus ou moins domestiques (lapins, rats, souris).

Jacoby et Sagarin ont même rapporté aux rats qui hantaient la maison le cas de toxoplasmose d'un enfant (1948).

Dans la nature, en effet, le rat est infesté spontanément par un toxoplasme. C'est ainsi que Sangiorgi (1914) a décrit un *T. ratti,* et il a été revu par différents auteurs comme, par exemple, Perrin aux Etats-Unis (1943).

Expérimentalement, Jacobs et Jones (1950) ont étudié la toxoplasmose du rat albinos, et, Ruchman et Fowler, la conservation du virus chez ce même animal inoculé par voie intrapéritonéale. Ils ont utilisé la souche RH de Sabin et sont arrivés à la conclusion qu'avec cette souche et les rats qu'ils employaient, le rat albinos est sensible au toxoplasme et qu'il conserve le virus au moins deux ans dans le cerveau.

Avant d'avoir eu connaissance des travaux de Ruchman et de Fowler, nous avons eu l'occasion d'essayer la sensibilité du rat blanc à une souche de toxoplasme, et nous avons été frappés, au contraire de ces auteurs, du peu de sensibilité de ce rongeur à cette souche et de la disparition du parasite après une infection fugace.

*
**

La souche que nous utilisons est d'origine hollandaise et provient d'un cas humain (1). Elle est entretenue sur la souris blanche par inoculation intrapéritonéale. La souris meurt en cinq jours en

(1) Nous tenons à remercier le Pr Rodhain qui a bien voulu nous transmettre cette souche par l'intermédiaire de J. Colas-Belcour, de l'Institut Pasteur de Paris.

moyenne. Les rats albinos dont nous nous sommes servis sont des rats d'origine mal définie, que nous élevons au laboratoire depuis de nombreuses années.

I. — Infestation du rat adulte

Lorsque des rats sont infestés par voie intrapéritonéale (comme dans les travaux des auteurs précités), avec du matériel provenant soit d'ascite de souris, soit d'organes broyés de rats, dont l'infestation est toujours contrôlée sur souris, ils ne manifestent aucun trouble pathologique apparent. Ils ont la même activité que les témoins et l'on ne note aucune modification du poil comme dans les expériences de Jacobs.

Devant cette absence de manifestations pathologiques, on ne peut dans nos recherches parler de « survie » des rats, mais de « vie » tout simplement. Si l'un d'entre eux est mort, c'est de vieillesse, 373 jours après l'inoculation. Pour vérifier la persistance du toxoplasme inoculé, nous avons donc été conduits à sacrifier nos rats infestés pour pratiquer des subinoculations de contrôle à des intervalles réguliers, allant de quelques heures à quelques mois.

1) Liquide péritonéal réactionnel

Si les rats ne présentent aucun symptôme extérieur après l'inoculation intrapéritonéale, nous avons toujours trouvé chez les rats sacrifiés, 4, 10 et 12 jours après l'injection de liquide dans le péritoine, un peu d'ascite. La ponction systématique sur l'animal vivant, entreprise après ces constatations nécropsiques, nous a permis de retrouver du liquide entre le premier et le neuvième jour chez six rats.

L'autopsie des animaux sacrifiés ne montre aucune lésion macroscopique. Les poumons, le foie, la rate, le cerveau sont normaux. Dans deux cas seulement, la rate était légèrement augmentée de volume ; on ne peut donc en tirer aucune conclusion.

2) Recherche des toxoplasmes

Elle a été faite soit par examen direct à frais ou après coloration d'un frottis de liquide péritonéal, soit par examen de frottis par apposition d'organes, enfin et surtout par inoculation de contrôle à la souris, animal de choix pour cette souche.

Lorsque des toxoplasmes ont été mis en évidence par l'examen direct, les souris faisaient toujours une maladie aiguë et mor-

telle (1). Nous n'avons jamais constaté de maladie chronique, inapparente ou autre, chez des souris de contrôle ; aucune souris de contrôle non malade en apparence n'a donné de subinoculations positives.

a) *Recherche dans le liquide péritonéal.* — Par examen direct ou par frottis, nous n'avons jamais retrouvé de toxoplasme après le lendemain de l'inoculation. Par contrôle sur souris, par contre, nous avons pu mettre en évidence des toxoplasmes jusqu'au quatrième jour. Après ce délai, tous les contrôles ont été négatifs.

b) *Recherche dans les organes du rat.* — Nous n'avons jamais pu mettre en évidence de toxoplasmes sur des frottis par décalques d'organes, malgré de longs et minutieux examens. Seule, l'inoculation à la souris a permis de constater la présence de toxoplasmes dans les organes abdominaux ou mieux dans des broyats d'organes abdominaux entiers, c'est-à-dire entourés encore d'une partie de leur péritoine, et ceci entre le quatrième et le dixième jour (foie et rate).

Dans le cerveau des rats, nous n'avons jamais retrouvé de toxoplasmes, ou sur frottis ou même par inoculation de broyats, pour des infestations de quelque durée que ce soit. La recherche dans l'œil du rat a été aussi négative par le contrôle sur souris.

La toxoplasmémie a été très soigneusement recherchée avant ou après le dixième jour. Le sang du cœur prélevé à l'autopsie de l'animal sacrifié, ou le sang pris à la queue de l'animal vivant n'ont jamais infesté une souris.

II. — Rate pleine

L'inoculation intrapéritonéale d'ascite de souris infestée n'a aucune influence sur la gestation de la rate blanche. Nous n'avons jamais constaté d'avortement, et les embryons provenant d'une femelle pleine sacrifiée quatre jours après l'inoculation étaient indemnes de parasites.

Les jeunes provenant d'une femelle infestée neuf jours avant leur naissance sont normaux. Un certain nombre en a été sacrifié et ils se sont montrés indemnes de tout parasite par inoculation de contrôle à la souris. Les autres sont morts entre le dixième et le seizième jour, mais ceci est en rapport avec le comportement de la mère à leur égard et non avec le toxoplasme.

(1) Les souris inoculées avec du matériel provenant de rats mouraient peut-être un peu moins rapidement qu'avec du matériel provenant directement de souris. Mais les données que nous avons ne sont pas assez nombreuses pour être significatives.

III. — Jeune rat

Devant nos échecs sur le rat adulte, nous nous sommes adressés aux jeunes.

Un rat nouveau-né a été inoculé dès sa naissance. Malheureusement, il a disparu, dévoré par sa mère, au huitième jour. En six jours, il n'avait pas augmenté de poids, alors que ses frères témoins avaient doublé. Le liquide péritonéal au troisième jour contenait des toxoplasmes, mais plus au sixième (contrôle sur souris).

De jeunes rats de trois à six jours ont été inoculés par voie intrapéritonéale. Ils ne présentent aucun phénomène pathologique apparent, sauf, peut-être, au début, une moindre augmentation de poids que les témoins ; mais ceci peut s'expliquer, en dehors de toute toxoplasmose, par l'attitude de la mère à leur égard. Les ponctions systématiques du péritoine ramènent un peu de liquide péritonéal qui, jusqu'au troisième jour seulement, contenait des toxoplasmes. Ces jeunes rats sacrifiés ne présentent aucune lésion apparente. Les organes broyés ne donnent aucune infection à la souris blanche.

IV. — Passage de rat à rat

Dès le début de nos recherches sur la toxoplasmose, puis constatant le peu de sensibilité de nos rats à l'inoculation de la souche employée, nous avons essayé d'adapter cette souche au rat par passages successifs, tenant compte de la fugacité de l'infection.

Dans une première série d'expériences, nous avons, au bout de peu de temps, assisté à la disparition de la souche ainsi entretenue sur rat blanc. Dans une seconde série d'expériences, nous avons donc encore réduit l'intervalle des passages, les ramenant à cinq jours, mais nous avons encore très rapidement perdu la souche.

Le schéma général a été le suivant : inoculation d'un premier rat dans le péritoine avec de l'ascite de souris certainement infestée. Après un certain nombre de jours, le rat est sacrifié, ses organes abdominaux (foie et rate) sont broyés et le broyat injecté dans le péritoine d'un autre rat et d'une souris de contrôle, et ainsi de suite :

1re série

souris → (rat 5 j.) → rat (9 j.) → rat (11 j.) → rat (13 j.) → rat (14 j.)
↘ souris + ↘ souris + ↘ souris + ↘ souris ? ? ↘ souris 0

2me série

souris → rat (4 j.) → rat (5 j.) → rat (5 j.) → rat (5 j.) → rat (5 j. → rat (5 j.)
↘ souris + ↘ souris + ↘ souris + ↘ souris + ↘ souris + ↘ souris 0

On voit donc que, dans la première série, le passage n'a plus lieu après quatre rats, et que, dans la seconde série, le passage s'est interrompu au cinquième rat.

*
**

En conclusion, on peut dire qu'avec la souche de toxoplasme utilisée, le rat ne fait qu'une infection très fugace et que la conservation du virus est à peu près impossible avec cet animal.

Nous ne savons si nous avons le droit de dire que cette souche diffère de celle utilisée par Ruchman et Fowler et si cette résistance du rat tient au toxoplasme ou au rat.

Des expériences ultérieures nous permettront peut-être d'établir une différence biologique entre la souche hollandaise et la souche américaine, basée sur cette différence de réceptivité du rat sur laquelle Brumpt a insisté (1).

Bibliographie

Brumpt (E.). — *Précis de Parasitologie*, 6e éd., Paris, 1949, p. 545.

Carini (A.). — Reproduction expérimentale de la toxoplasmose du lapin. *Bull. Soc. Path. Exot.*, II, 1909, p. 465.

— Infection spontanée du chien et du pigeon par *T. cuniculi*. *Ibid.*, IV, 1911, p. 518.

Jacobs (L.) et Jones (F. E.). — The parasitemia in experimental toxoplasmosis. *Jl. Infect. Dis.*, LXXXVII, 1950, p. 78.

Jacoby (N. M.) et Sagarin (L.). — Human toxoplasmosis in England. Report of a case. *Lancet*, CCLV, 1948, p. 926.

Nicolle (Ch.) et Conor (M.). — La toxoplasmose du Gondi. Maladie naturelle. Maladie expérimentale. *Bull. Soc. Path. Exot.*, VI, 1913, p. 160.

Perrin (T. L.), Prigham (G. D.) et Dickens (E. G.). — Toxoplasmosis in wild rats. *Jl. Infect. Dis.*, LXXII, 1943, p. 91.

Ruchman (I.) et Fowler (J. C.). — Localization and persistance of *Toxoplasma* in tissues of experimentally infected rats. *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.*, LXXVI, 1951, p. 793.

Sangiorgi (G.). — *Toxoplasma ratti*, n. sp. *Gior. R. Ac. Med. Torino*, IV, 1914, p. 20.

(1) D'après ce que l'on peut relever dans la littérature, on pourrait dire que le rat est sensible et fait une maladie aiguë ou chronique avec la souche RH ou le *T. cuniculi* de Splendore, avec la souche isolée par Carini en 1909, et que le rat fait une infection fugace ou nulle avec la souche hollandaise, avec le *T. gondii* de Nicolle et Conor et avec le *T. cuniculi* isolé du chien par Carini en 1911.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Strasbourg
(*Pr J. Callot, Directeur*)

LE PROBLÈME DU KALA-AZAR EST-IL RÉSOLU ?

Par Ch. ANDERSON

Sous-Directeur de l'Institut Pasteur de Tunis

A lire aujourd'hui certains auteurs, à lire, en particulier, les ouvrages destinés à l'enseignement qui condensent nécessairement les faits, les rapportent en bloc dans des exposés didactiques, tenus qu'ils sont de présenter une moyenne équilibrée pour mieux refléter l'opinion dominante du moment, on pourrait croire, pour ce qui est du Kala-Azar, que son problème, résolu, appartient désormais à l'Histoire. En est-il vraiment ainsi ? N'y a-t-il pas lieu de se méfier d'un écart possible entre les conclusions du laboratoire et les observations de l'épidémiologiste ? N'est-ce pas le cas en l'occurrence ?

Déjà, en 1932, nous avions le sentiment que ce que l'on déclarait définitif n'était peut-être qu'un « moment », qu'une phase du problème aux aspects et aux faces multiples. Nous posions alors ainsi la question (1) :

« Le vaste groupe biologique des leishmanioses a dû, lors de sa mise en place sur le plan de nos connaissances, subir l'arbitraire des classifications. C'était une nécessité pour l'étude, mais cette présentation artificielle, classique, des livres, peut masquer l'aspect véritable du problème. Aussi, pour en avoir une image aussi réelle que possible, convient-il de choisir un foyer d'observation. »

Nous suggérions de prendre la leishmaniose viscérale du chien comme base de départ, et nous rappelions que lorsque Ch. Nicolle avait découvert cette affection en 1908, on l'avait, d'enthousiasme, identifiée aussitôt à celle de l'homme, croyant bien tenir enfin la clé de l'énigme.

Ce sentiment était légitime. Les exemples du même ordre en parasitologie étaient déjà nombreux, et l'on voyait ici un nouvel exemple de réservoir de virus, notion qui commençait à faire son chemin.

(1) *Algérie médicale*, avril 1932.

Pourtant, alors que les pourcentages de chiens infestés semblaient confirmer le fait pour certaines régions, *trois cas seulement, sur des milliers d'examens,* étaient signalés aux Indes, foyer de Kala-Azar par excellence. Parallèlement, toutefois, en réussissant le passage du Kala-Azar infantile au chien, Nicolle, Manceaux et Comte faisaient faire un nouveau pas dans la voie de la première hypothèse. On tenait le virus. Bien mieux encore, on arrivait à le « passer » sur singe, chacal, chat, cobaye, lapin, renard, hamster, mérion, spermophile. Le protocole allait en se simplifiant. En utilisant les animaux réceptifs, tantôt comme donneurs, tantôt comme receveurs, le problème revenait à trouver l'intermédiaire spécifique en faisant varier tantôt le vecteur, tantôt les conditions du transport. C'est alors, au contraire, que tout se compliqua et que, pour l'épidémiologiste, le but parut s'éloigner à mesure que l'on croyait progresser. Certes, des expériences bien menées pouvaient paraître décisives, telles celles de Knowles, de Christophers, Shortt, Parrot, Donatien, Lestoquard, Yung, Patton, Adler qui établissaient le rôle du phlébotome (*P. argentipes, chinensis, longicuspis, sergenti, taianensis, papatasi, perniciosus, major, macedonicus, tobbi*). Mais, à la même époque, de nombreux expérimentateurs obtenaient des résultats troublants avec d'autres vecteurs, rhipicéphales, stomoxes (1), ou par d'autres voies et en variant les animaux sensibles.

On mettait aussi en évidence le rôle possible de la voie digestive (Archibald, Shortt, Anderson), des souillures par le mucus nasal (Forkner), les selles, l'urine. On relatait un cas de transmission héréditaire (Low). En décembre 1932, enfin, dans les *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis,* nous attirions l'attention sur un fait nouveau ressortant d'une série d'observations tunisiennes. En effet, lors de l'interrogatoire (1925) concernant un jeune enfant atteint de splénomégalie et d'anémie, un fait nous avait frappé à propos du régime auquel était soumis l'enfant : l'ingestion exclusive de lait de chèvre. La ponction de la rate ayant montré de nombreuses leishmanies, nous ne pûmes nous défendre, par la suite, de poser systématiquement la question : L'enfant prend-il ou a-t-il pris à certaine période du lait de chèvre ?

Et c'est ainsi que nous eûmes la surprise d'enregistrer que dans 16 observations positives sur 19 et sur un total de 53 ponctions de rate (à la date de décembre 1932), le lait de chèvre figurait seul, alors que dans tous les cas négatifs (34), il n'était pas mentionné par les parents ou tout au moins (2 cas) avec un doute. Sans préjuger du rapport de cause à effet, la relation avec l'ingestion de lait

(1) Anderson. — Expériences non publiées.

de chèvre semblait exister (1). Si nous ajoutons que ces faits cadraient avec une observation faite depuis longtemps, et sur laquelle Ch. Nicolle n'avait cessé d'attirer l'attention, à savoir la plus grande fréquence des cas dans les races italienne et maltaise (79 sur un total de 98, contre 4 chez les Musulmans et 3 chez les Israélites), et que la chèvre joue un rôle quotidien plus marqué et plus étroit chez les premiers que chez les autres, la tentation était excusable qui nous poussait à prendre cette concordance en considération. On sait d'ailleurs, depuis *Dionisi,* que le Kala-Azar frappe assez sévèrement les glandes mammaires, et nous avons mis par ailleurs en évidence le rôle joué par la mammite chronique (2) des chèvres dans la transmission d'un autre germe lactophile, le *M. melitensis* (3). Cette coïncidence, donc, n'a pas cessé de nous intriguer, d'autant que des expériences entreprises aussitôt nous avaient montré que le lait de chèvre pouvait constituer un milieu vecteur favorable pour les leishmanies (4).

De même, des passages de chiens fortement infestés (rate, moelle osseuse ++++++) à chèvres, par voie intrapéritonéale (5), nous avaient donné trois fois un résultat positif, à l'autopsie, chez de vieux sujets (6). Par contre, toutes nos tentatives sur des bêtes plus jeunes, avant la mise bas en particulier, avaient échoué, les animaux n'ayant pas supporté le choc de l'inoculation (7). Ces résultats nous autorisaient, dans l'ensemble, à conclure que la chèvre est un animal réceptif, dans les conditions expérimentales, et que

(1) Signalons que lors d'une mission en Argentine nous avions pensé au rôle possible du *Lama* comme réservoir de virus pour *L. brasiliensis* et nous avions prospecté dans ce sens avec le regretté Pr. S. Mazza. Résultats négatifs.

(2) Burnet et Anderson. — *C.R. Ac. des Sciences,* t. CLXXVIII, p. 428, 21-1-1924.

(3) Depuis le cas rapporté par Maggiore en 1914 d'un cas de K.A. évoluant chez un bébé de 10 mois simultanément avec une fièvre à *melitensis,* il n'est pas rare que cette association soit rencontrée.

(4) Nous avons tenté aussi le contrôle des troupeaux de chèvres laitières de Tunis, mais sans succès, car nous n'avons pu remettre sur pied, les chevriers se dérobant cette fois, un contrôle analogue à celui que Et. Burnet (1924) avait organisé pour ses enquêtes sur le *M. melitensis.* D'autre part, le milieu NNN que nous utilisions exclusivement alors étant plus sensible aux impuretés microbiennes secondaires qu'au développement leishmanien, les contaminations étaient impossibles à éviter et, le petit nombre de chèvres contrôlées aidant, interdisaient pratiquement toute recherche. La mise en évidence par inoculations purificatrices ne rend que lorsque les cultures sont riches en leishmanies. Or, celles-ci se défendent très mal contre la concurrence microbienne et les inoculations réclament un produit injecté riche en parasites. Aujourd'hui on pourrait s'aider de l'adjonction d'antibiotiques.

(5) 20 cc. d'une suspension en eau physiologique de tissus broyés provenant d'un chien inoculé lui-même, deux mois avant, avec les tissus d'un *hamster* (++++), à partir d'une ponction de rate (++++) chez un enfant de 2 ans.

(6) Le passage par *hamster* a-t-il favorisé le virus ? *Un rongeur intermédiaire* serait-il nécessaire dans le *cycle naturel* et serait-il le réservoir ?

(7) Expériences non publiées. Nous ne devions jamais être à même de reconstituer les conditions d'un semblable protocole expérimental.

son lait constitue un milieu non défavorable (1), donc vecteur possible.

Désormais, forts de cette hypothèse de travail, nous insistâmes à nouveau près de nos confrères tunisiens pour qu'ils nous adressent toutes leurs observations, en précisant l'alimentation de leurs jeunes malades. Les faits devaient aller en s'accumulant et venir jeter sur le problème du K.-A., en Tunisie, une lumière qui interférait avec celle projetée par les acquisitions expérimentales publiées, parallèlement, un peu partout dans le monde. Nous pouvions répéter dans notre chronique consacrée au sujet dans nos Archives (2) : « Notre chronique renferme pour nous des enseignements d'ordre scientifique cachés sous l'apparente froideur stérile de la statistique, enseignements sur lesquels nous ne devons pas cesser d'attirer l'attention. »

N'est-il pas troublant de constater que c'est toujours la population italienne (3) qui, en Tunisie, tient toujours le record du plus lourd tribut payé au K.-A. ? Cette notion est une « constante » ; elle vient troubler l'équation du problème qui pourrait cependant paraître résolu depuis la substitution à l'inconnue, d'un invertébré piqueur.

Comment doit-on la rétablir ? Et l'allure démonstrative de la distribution géographique, qui souligne que ce sont dans les seules régions où vit une population d'origine italienne que l'on rencontre du K.-A. (le Nord), alors que le Bouton d'Orient n'intéresse que le Sud et que les phlébotomes sont identiquement distribués partout ? Il faut bien légitimement penser que tout n'a pas été vu et que l'épidémiologiste, qui bien souvent n'est autre ici que le praticien en contact intime et permanent avec les populations, a encore son mot à dire et peut-être le rôle décisif à jouer. De toute façon, ses enquêtes peuvent contribuer à lever l'hypothèque qui grève toujours au moins le côté biologique du problème. Au clinicien, les faits, les chiffres. A l'homme de laboratoire, les cribles qui permettront l'utilisation des matériaux. Certes, on a pu dire que, ne faisant état que de faits tunisiens, nous pouvions être victimes depuis les premières conclusions de Ch. Nicolle d'une « série de coïnciden-

(1) Nous avions cru pouvoir indiquer le lait comme milieu de culture et d'entretien possible. Après plusieurs années, nous devons reconnaître que tel quel, c'est un milieu inégal, d'un emploi déroutant au laboratoire pour un usage régulier.

(2) *Archives Institut Pasteur de Tunis*, t. XXVII, p. 96, 1938.

(3) L'hypothèse d'une immunité acquise de longue date dans la Régence chez les Musulmans et les Israélites ne tient pas, car elle ne saurait jouer contre les Italiens seuls. De même nous avons procédé à la recherche des groupes sanguins et nous n'avons pas constaté une sensibilité plus marquée pour tel ou tel groupe comme Artamonov (1929) avait semblé pouvoir le rapporter pour le groupe IV.

ces ». Il n'en est rien, car, réparties comme elles le sont sur un grand nombre d'années, fruit du labeur d'observations multiples, ces constatations tunisiennes apparaissent indubitablement comme ayant une signification propre, spécifique. La notion particulière qu'elles ne cessent de souligner ne saurait être banale et due au hasard. Elles doivent faire soupçonner, au moins pour la Régence, l'existence d'un facteur qu'il s'agira d'intégrer un jour, quand on reconsidérera la question dans son ensemble et dans son aspect universel.

Au cours des années 1938 à 1941, notre opinion devait aller en s'affermissant. Les circonstances nées de l'occupation, puis des suites de la guerre, nous avaient cependant mis dans l'impossibilité de garder le contact avec les praticiens, eux-mêmes pris dans le remous, lorsque, en 1950, nous eûmes connaissance du rapport de P. Giraud, J. Ranque et H. Cabassu (1), sur l'épidémiologie de la leishmaniose viscérale humaine méditerranéenne. Ces auteurs commencent ainsi, en bref, leur exposé :

« Si la thérapeutique de la leishmaniose viscérale humaine est entrée dans la voie des réalisations presque parfaites, par contre, les modalités de la transmission de la maladie sont encore loin d'être parfaitement connues. Il convient donc de serrer le problème d'aussi près que possible par l'étude de documents précis fournis par l'observation clinique et l'expérimentation. A ce titre, l'étude du foyer marseillais nous paraît être un fait de premier ordre, en raison du nombre de cas observés et de la durée de ces recherches, échelonnées sur 27 ans. »

Eux aussi relatent la prédominance des cas de un à trois ans et croient pouvoir dire : ...Ces résultats ne sont pas très en faveur de l'action d'un insecte ailé comme le phlébotome qui pique aussi bien et même plus facilement les enfants de moins d'un an que ceux un peu plus âgés. Ils notent également la prédominance des cas en banlieue et à la campagne. Ils s'étonnent aussi du fait que des régions comme celles de Toulouse, de Bordeaux et du Sud-Ouest paraissent épargnées. Ils insistent tout particulièrement sur le fait que la maladie leishmanienne *coïncide géographiquement* avec la *diffusion* de la *mélitococcie*. Et ils concluent en disant *qu'ils ne considèrent pas la question de l'hôte intermédiaire, vecteur du K.-A. méditerranéen, comme définitivement résolue.*

On ne peut pas ne pas être frappé de la similitude de nos conclusions de 1938 avec celles des auteurs marseillais (1950), qui eux

(1) *Rev. de Path. comp.*, avril 1950.

aussi ont pris comme base de référence la leishmaniose viscérale du chien. En dehors de cette identité de vues que nous sommes heureux de relever, car la valeur de nos constatations s'en trouve exaltée, nous enregistrons aussi qu'elles sont formulées dans des conditions homologues, à 12 ans de distance, et par des auteurs qui ont étudié patiemment, comme nous, pendant de longues années, un même et vaste foyer.

Il semble donc bien que la question n'ait pas progressé. Nos collègues marseillais ont cru devoir faire appel, eux aussi, au concours des cliniciens, et ce que nous écrivions en 1938 reste donc d'actualité :

« Une fois de plus, nous appelons à l'aide nos confrères praticiens (1). Par leurs fonctions, ils touchent de plus près le " mystère " et le laboratoire, avec ses méthodes, peut n'être ici que le prolongement de leurs observations. Nous insistons d'autant plus que nous pouvons craindre que des observations de K.-A. nous échappent. Or, toutes ont leur valeur. Qu'on veuille donc bien nous les adresser toutes, en se pénétrant de cette vérité élémentaire qu'en matière de prospection, le plus petit détail, négligeable en apparence, a son importance, dût-il ne la tirer avec éclat que lors de la confrontation générale finale. Puissions-nous, dans un jour proche, avoir à célébrer une nouvelle victoire de cette alliance renouvelée de la clinique et du laboratoire. »

Nous devions d'ailleurs, quant à nous, revenir à la tâche expérimentale. Successivement, nous reprîmes nos essais de transmission par contact, par contage, par ingestion, puis par l'intermédiaire de la tique, des stomoxes (2).

Pour des raisons indépendantes de notre volonté, nous ne pouvons pas entrer dans le détail des protocoles, inédits.

Nous pouvons toutefois dire que le pourcentage des résultats positifs l'emporte de beaucoup sur les échecs, ceux-ci étant imputables en majeure partie soit à des morts prématurées chez les animaux d'expériences, soit aux conditions par trop précaires de certains essais que nous voulions réaliser empiriquement dans des conditions aussi voisines que possible de celles rencontrées dans la nature. Quoi qu'il en soit, au terme de notre exposé, nous gardons,

(1) On peut adresser le même appel aujourd'hui aux confrères de Madagascar et à ceux d'Iran, comme nous avons déjà alerté nos confrères Siciliens au cours d'une mission à Palerme (1948).

(2) Stomoxes issus d'élevages aseptiques selon la technique de Wolman (*Arch. I. P. T.*, t. XVI, p. 347). Nous eûmes deux hamsters + (*St. calcitrans* et *Lyperosia irritans*). Nous attirons l'attention des chercheurs sur l'intérêt que présente la technique du regretté Wolman en dehors de son application au K.A. Des expériences avec différents hétéroptères de Tunisie restèrent négatives.

quant à nous, cette impression qu'il n'est pas impossible que, dans la transmission, le contact direct, la tique, les stomoxes, la voie digestive puissent jouer leur rôle, en Tunisie tout au moins, sans rejeter pour autant la part du phlébotome (1), et nous continuons à nous croire fondé à ranger *pro parte* le lait de chèvre (2) parmi la liste des suspects, tant que des expériences aussi décisives que celles que nous avons poursuivies pour éliminer la puce et la punaise ne nous auront pas contraint à y renoncer. Et, ainsi, nous reposons le problème tout entier dans son vaste cadre biologique, cadre dont nous ne pouvons pas encore ou ne savons pas encore prendre une vue panoramique (réservoir, intermédiaire, vecteur) (3) et que nous continuons, de bonne foi, à occulter par des expériences en ordre dispersé, dont le caractère parfois séduisant, mais qui reste fragmentaire, l'homme lui-même ne constituant probablement qu'une impasse, nous incline, à chaque étape, à croire que c'est la dernière. A nous, au contraire, de persévérer.

Si tout n'est pas dit, il nous faut néanmoins conclure et, puisqu'aussi bien c'est notre ancien Maître que nous honorons aujourd'hui, je ne puis trouver plus émouvante façon de le faire que d'adapter ici cette exhortation qu'il se plaisait à nous lancer, lors de ses soudaines incursions parmi ses préparateurs :

« Allons, sans cesse, sur le chantier, remettez votre ouvrage... En biologie, surtout, c'est une excellente discipline. »

(1) P. Giraud et ses collaborateurs ne prétendent pas plus que nous donner à leurs conclusions une portée universelle et restent, comme nous le disions déjà en 1932, sur le terrain de l'épidémiologiste, réservant le problème de biologie générale entrevu.

(2) Rappelons ici les constatations faites par certains auteurs comme Curson en Afrique du Sud (*B.P.*, 1927).

(3) Les trois notions restent toujours bien à préciser.

RECHERCHES SUR LE CYCLE ÉVOLUTIF DE *TRYPANOSOMA CRUZI* CHAGAS A PROPOS DE L'INFESTATION PÉRITONÉALE EXCLUSIVE CHEZ LA SOURIS

Par H. GALLIARD

Introduction

Nous avons publié autrefois dans ces *Annales* (1929 et 1930) deux courtes notes préliminaires concernant la localisation péritonéale de *Trypanosoma cruzi* au cours d'infections chez la souris. Les années ont passé. Mais, récemment, des travaux nouveaux ont paru sur le cycle de ce trypanosome, et de plus l'obtention de cultures sur embryon de poulet a fait faire de nouveaux progrès. Ceci nous a incité à reprendre l'étude d'un matériel très important que nous avions conservé, à donner plus de détails sur les faits observés et à confronter nos conclusions avec celles des différents auteurs qui se sont intéressés à la question.

Nous aurons uniquement en vue ici l'évolution chez l'hôte vertébré. L'évolution en culture artificielle ou chez le réduvidé est en effet complètement différente et ne peut apporter aucun renseignement utile pour l'interprétation des faits.

Matériel et méthodes

La souche de *T. cruzi* utilisée avait été rapportée par le Professeur E. Brumpt, de Montevideo (Uruguay), sur *Triatoma rubrovaria*. Nous avions constaté que la souche entretenue sur souris perdait progressivement sa virulence par passage de sang de souris à souris ou avec les déjections de réduves. Cette virulence ne pouvait être maintenue qu'avec l'inoculation de cultures. Dans ce cas, les souris mouraient dans un état de cachexie extrême, avec de rares trypanosomes dans le sang périphérique. Parfois, les trypanosomes étaient introuvables dans le sang. C'est en recherchant l'évolution

des formes de culture injectées dans le péritoine que nous avions constaté dans l'exsudat la présence de trypanosomes en nombre incomptable quelques jours après l'inoculation.

Il ne s'agissait pas d'une culture *in situ*, car le même phénomène s'est reproduit après inoculation sous la peau. Nous n'avons pas vu la reproduction se faire dans la séreuse péritonéale. Rien n'a été observé dans les coupes à ce sujet, et les formes trouvées dans les frottis de péritoine pouvaient provenir des tissus sous-cutanés ou de la rupture d'un kyste musculaire voisin.

Cependant, la reproduction se faisait au voisinage de la séreuse : les formes évolutives étaient surtout nombreuses dans les muscles abdominaux, parfois dans ceux des cuisses, du dos, du diaphragme, dans le tissu cellulaire, les cellules adipeuses, les fibroblastes, les histiocytes, les macrophages, les cellules endothéliales. Elles étaient souvent absentes et toujours très rares dans le cœur. Les trypanosomes étaient non seulement en nombre considérable dans le péritoine, à la période d'état, mais aussi dans l'œdème sous-cutané et parfois dans le péricarde.

Dans une expérience, sur sept souris sacrifiées journellement après inoculation de culture sous la peau, on trouvait des trypanosomes dans le péritoine dès le 2e jour et à partir du 8e jour seulement dans le sang.

Les souris mouraient entre le 14e et le 23e jour avec des trypanosomes incomptables dans le péritoine et introuvables ou très rares dans le sang.

Quand du sang infectieux était injecté sous la peau ou dans le péritoine, la mort s'est produite du 14e au 21e jour, et les trypanosomes étaient introuvables ou rares dans le sang, suivant le cas. Dans un cas, une souris a guéri vers le 58e jour.

Avec l'exsudat péritonéal, les souris mouraient du 16e au 38e jour. Les trypanosomes étaient absents ou très rares dans le sang. La durée de l'évolution était donc variable et fonction de la dose inoculée.

Les cultures se sont montrées un peu plus virulentes. La voie d'inoculation avait une influence variable. La souris 1.472, inoculée dans le péritoine avec du sang, est morte le 58e jour, sans parasites dans le sang, ni dans le péritoine. La souris 1.473, inoculée sous la peau avec du sang, a présenté une infection considérable de l'exsudat péritonéal et sous-cutané, et légère du sang. Elle est morte le 26e jour. Mais il s'agissait d'un seul cas. L'absence ou la présence de trypanosomes dans le sang n'était pas non plus conditionnée par un facteur appréciable. Il arrivait que les parasites soient plus nombreux dans le sang du cœur que dans le sang péri-

phérique. Les formes *Leishmania* étaient souvent absentes et toujours très rares dans le muscle cardiaque.

Avec les déjections infectieuses, la mort s'est produite au bout de 15 à 27 jours ; dans la plupart des cas, entre 15 et 22 jours.

L'inoculation du virus aux souris splénectomisées n'a pas semblé augmenter la virulence. La mort s'est produite entre le 9e et le 34e jour. Il n'y a pas eu de différences notables entre les cas où la splénectomie a été effectuée avant ou après l'inoculation.

Enfin, l'association avec *Borrelia duttoni* n'a pas exalté la virulence de *T. cruzi*. L'infection extraordinaire de la souris 1.441 n'a constitué qu'un fait isolé, bien que les autres souris soient également mortes de leur infection.

Le rat n'a présenté qu'une infection péritonéale légère et transitoire et, au contraire, une infection sanguine classique.

Les examens ont été faits soit à l'état frais, soit sur frottis colorés au May-Grünwald-Giemsa, soit sur coupes. La fixation a été faite par l'acide osmique ou par simple dessiccation. Les trypanosomes sont beaucoup moins labiles dans la sérosité péritonéale que dans le sang, et se prêtent plus facilement à l'étalement. L'absence d'hématies facilite la fixation et la coloration des gouttes épaisses ou plutôt des étalements épais. Les pièces ont été fixées soit au Dubosc-Brazil, soit au Zenker. Les coupes ont été colorées au Giemsa, à l'hémalun-éosine et à l'hématoxyline ferrique.

D'autres souches de *T. cruzi* ont été utilisées : virus Uruguay, conservé sur *Triatoma rubrovaria* ; virus Cabral, sur *T. chagasi* ; virus Chagas, sur *T. megista*. Les souches se sont comportées normalement, c'est-à-dire que les formes *Leishmania* ont proliféré dans le cœur, et les formes métacycliques se trouvaient exclusivement dans le sang périphérique.

L'intensité de l'infestation obtenue chez les souris jeunes ou âgées, la massivité du parasitisme, aussi bien dans le péritoine et la sérosité sous-cutanée que dans les muscles adjacents et le tissu conjonctif sous forme évolutive, nous ont fait penser à reétudier les différentes formes du cycle de *T. cruzi*. Etant donné la multiplication anarchique du parasite, on pouvait avoir la chance de saisir son évolution aux stades les plus variés. Nous n'insisterons pas sur les lésions produites dans les tissus. Elles étaient cependant considérables, et dans la paroi abdominale se produisaient parfois une disparition presque complète des fibres musculaires et leur remplacement par des kystes parasitaires intacts ou envahis par les leucocytes. Nous avons déjà dit que l'infection était localisée dans les muscles de la région abdominale et lombaire, et, fréquemment, il n'a pu être retrouvé aucun parasite dans le cœur. Existe-t-il une

relation de cause à effet entre cette localisation, l'intensité de l'infection péritonéale et la rareté, parfois l'absence complète, de parasites dans le sang ? Nous ne pourrions l'affirmer.

Les formes évolutives intra-tissulaires

Historique. - Les différents auteurs qui ont représenté le cycle intratissulaire ou intracellulaire de *T. cruzi* (Brumpt, Wenyon, Reina Guerra, Chagas, Vianna, Mayer et da Rocha Lima, Nino, Kofoid et Donat) ont souvent bien figuré la double forme rencontrée dans les frottis de muscles généralement du cœur, que Mayer et da Rocha Lima, Elkeles ont appelée forme de transition. Elkeles les a trouvées dans des cultures. Plus récemment, Sherwin Wood a appelé développement direct la formation du trypanosome par allongement de la forme *Leishmania* en *Leptomonas* et migration du blépharoplaste à la partie postérieure du corps, et développement indirect celui qui se produit à partir de formes sphériques, entourées de leur flagelle et qui n'ont plus, d'après cet auteur, qu'à se déplier en V pour donner la forme *Trypanosoma*.

Tels sont les faits d'observation. Il semble cependant que l'on se soit un peu trop hâté pour relier les différentes formes entre elles, car, dans un frottis de muscles, par exemple, rien ne vous prouve qu'une forme peut dériver d'une autre. Elkeles avait suivi à frais dans les cultures le processus de « rétrogression ». Malheureusement, la plupart des formes trouvées en culture ne se rencontrent jamais chez le vertébré.

Par ailleurs, les résultats obtenus par culture sur embryon de poulet ne nous renseignent pas de façon définitive. On y trouve en effet les mêmes formes de culture qu'en milieu artificiel. Cependant, le développement intracellulaire a pu être observé (Kofoid et al., 1937 ; Romanã et Meyer, 1942 ; Hawking, 1946 ; Soto, Loretti et Rispoli, 1950). Meyer et Xavier de Oliveira, depuis 1941, ont pu voir le parasite se transformer de *Trypanosoma* en *Crithidia*, puis en *Leishmania*, et inversement « la multiplication du parasite sous forme *Crithidia* et *Leishmania* par division binaire », pour redonner ensuite la forme *Trypanosoma*.

Ce genre d'évolution constitue donc un compromis entre l'évolution en milieu artificiel et le milieu vivant. Il est pourtant difficile de conclure trop absolument de l'embryon de poulet au mammifère. Par ailleurs, ces auteurs ont vu des formes *Trypanosoma* larges se former dans les cellules qui finissent par ne plus contenir, quelque temps après, que des formes grêles. Cependant, ils n'ont jamais pu

suivre le passage de l'une à l'autre. Et l'inconvénient de la méthode est que tout le cycle se passe dans une cellule qui éclate lorsqu'elle est trop pleine, et met en liberté des formes encore immatures.

Romanã et Meyer (1942) ont vu les trypanosomes pénétrer activement dans les cellules, alors que les *Crithidia* sont absorbées par elles, puis s'immobiliser. Vingt heures après la pénétration, la membrane ondulante disparaît, le flagelle se raccourcit, le corps devient globuleux et prend une forme semblable à *Crithidia*. Quelques heures après, la *Leishmania* est formée. Cette transformation s'est accompagnée d'une migration du blépharoplaste, qui, de corpuscule arrondi, est devenu bâtonnet, vers l'extrémité antérieure. A partir de ce moment, il devient difficile de suivre l'évolution des flagellés qui ont la même réfringence que le cytoplasme des cellules.

On assiste ensuite à la retransformation en trypanosomes. Cependant, les cellules parasitées éclatent de façon précoce et libèrent des formes immatures. Dans ce cas, les *Leishmania* ne peuvent continuer leur développement et dégénèrent. Cependant, les auteurs voient deux types de « trypanosomes adultes semblables à ceux que l'on trouve dans le sang circulant des vertébrés » : des formes minces à déplacement « ondulatoire en ligne droite » et des formes larges se mouvant sur place. Cependant, il ne leur est pas possible, d'après leurs recherches, de confirmer la thèse classique et d'affirmer qu'une forme dérive de l'autre. Ces auteurs ont vu aussi que les formes *Crithidia* et trypanosome, provenant soit de culture en milieu artificiel, soit de culture de tissu, prennent, après avoir pénétré dans les cellules ou dans le milieu externe, l'aspect arrondi, enroulé, et se transforment en *Leishmania*. A la fin de l'évolution, on observe aussi des formes *Leishmania* qui se transforment apparemment en parasites adultes par un déroulement du flagelle sans migration du blépharoplaste, et, par conséquent, sans formation intermédiaire de *Crithidia*.

On verrait donc dans ce genre de reproduction, ou plutôt de culture, chez l'embryon, les deux cycles de transition entre la forme *Leishmania* et la forme *Trypanosoma*, supposés par certains auteurs chez le mammifère.

Il semble cependant que l'existence de deux modes de formation des trypanosomes est une chose absolument anormale, à moins que l'on admette *à priori* un processus de sexualité dont l'existence n'a jamais été prouvée.

Nous insistons sur le fait également que l'on a établi un peu trop facilement une filiation entre les différentes formes trouvées dans les frottis par apposition ou dilacération de tissus, sous prétexte qu'elles étaient voisines sur la préparation. Or, ce mélange de for-

mes contraste avec le fait que l'unanimité des auteurs a admis que dans chaque kyste intramusculaire ou autre, tous les parasites étaient au même stade, et que la transformation dans le stade suivant se faisait simultanément pour toutes les formes. C'est ce que l'on constate en effet dans les coupes. Cependant, les différents auteurs n'ont pas été frappés du fait que l'on rencontre dans un kyste musculaire donné des formes absolument définies, mais que les étalements, au contraire, montrent une extraordinaire variété de formes, dont on a établi la dépendance de façon tout à fait arbitraire. Et l'on ne s'est pas préoccupé de savoir si les formes trouvées dans les frottis provenaient des kystes ou des tissus voisins.

Formes tissulaires dans le cas particulier de nos expériences. — Nous avons eu la bonne fortune de pouvoir obtenir des infections particulièrement importantes, mais étroitement localisées au pourtour de la cavité abdominale, parfois de la cavité thoracique, et dans les membres.

Malgré l'intensité de l'infection, nous n'avons jamais constaté un mélange de formes dans le même kyste. C'étaient d'une part des *Leishmania* et d'autre part des formes métacycliques longues et grêles. Moins fréquemment, sauf chez certains animaux, on trouvait des formes allongées du type *Leptomonas,* avec le blépharoplaste situé latéralement par rapport au noyau, comme dans la figure 7, B.

Nous n'avions jamais vu en coupe, dans les kystes des muscles, des formes sphériques (fig. 2, C), si nombreuses cependant dans les frottis. Elles eussent été cependant aisées à reconnaître et à distinguer des formes *Leishmania* grâce à leur blépharoplaste punctiforme. Cette absence totale nous avait paru étrange, et nous avions pensé que c'était des formes libres trouvées dans les mailles du tissu conjonctif plus ou moins œdémateux qui sépare les fibres musculaires. Notre hypothèse fut confirmée lorsque nous les avons trouvées, dans un cas surtout (1.441), dans la sérosité sous-cutanée en grande abondance. Ces formes retirées par ponction avaient été examinées vivantes, puis après fixation par dessiccation et coloration au Giemsa, et enfin dans des coupes de la région intéressée. A l'état frais (fig. 7), elles étaient toutes mobiles et avaient l'aspect de trypanosomes trapus. En coupe, l'aspect était le même : trypanosomes courts et trapus pullulant dans l'exsudat sous-cutané. Après fixation et coloration, au contraire, elles prenaient l'aspect arrondi représenté par les différents auteurs (cycle indirect de S. Wood).

L'habitat extracellulaire de ces formes a été confirmé par l'examen de coupes d'autres tissus. En certains points, les faisceaux

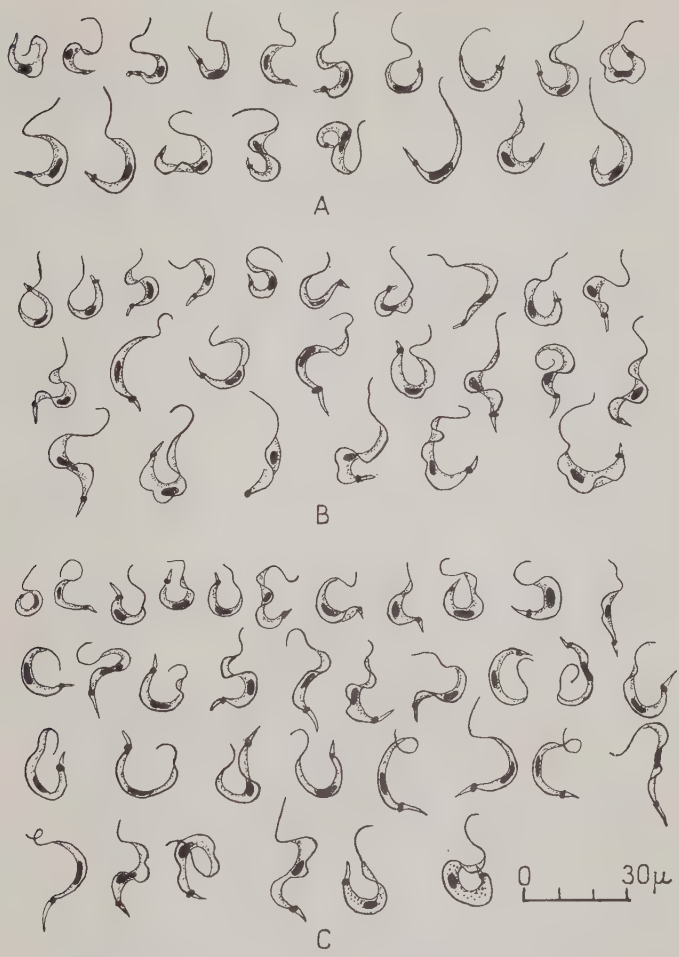


Fig. 1. Souris 1.359. A, formes de l'exsudat péritonéal 4e jour ; B, 5e jour ; C, 8e jour.

musculaires étaient disséqués par l'œdème, dans lequel on les trouvait en extrême abondance. Mais dans les muscles, au voisinage immédiat, on trouvait de très nombreux kystes à *Leishmania* ou à trypanosomes métacycliques allongés.

Ainsi, nous ne pouvions penser que ces formes libres trapues,

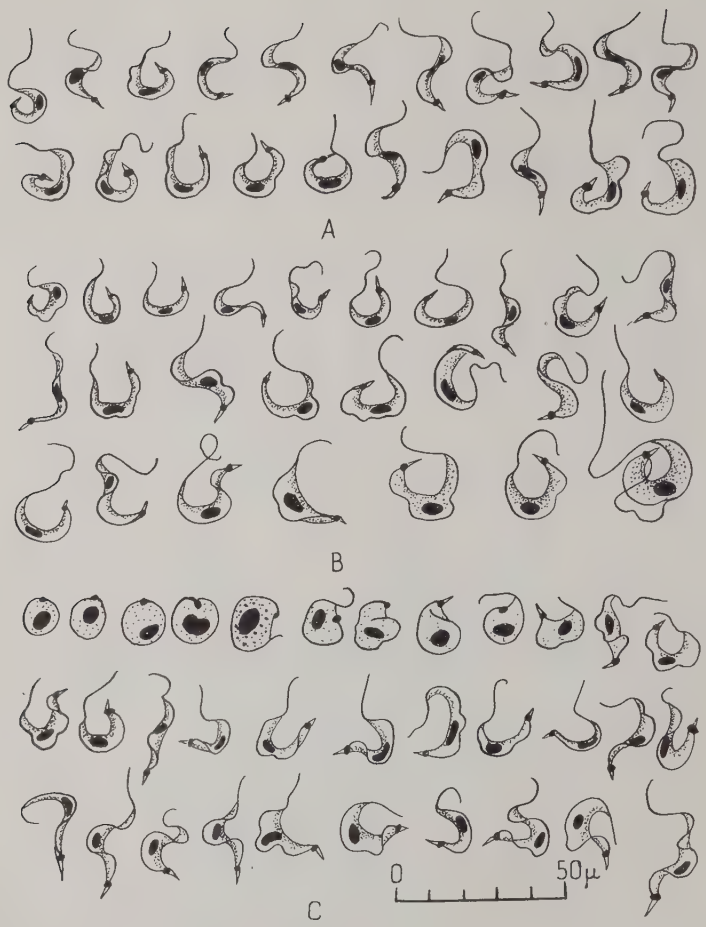


Fig. 2. — Souris 1.359. A, 13e jour ; B, 14e jour ; C, frottis de muscle et sang cardiaques. Dans toutes les figures de ce travail, les formes ont été représentées dans l'ordre de la morphologie et des dimensions sans préjuger de la filiation entre elles.

prenant l'aspect sphérique après dessiccation, puissent provenir de ces formes allongées et grêles vues en coupe dans les kystes musculaires.

Mais nous avons constaté que les macrophages, les cellules réticulaires ou endothéliales des tissus qui baignaient dans l'exsudat

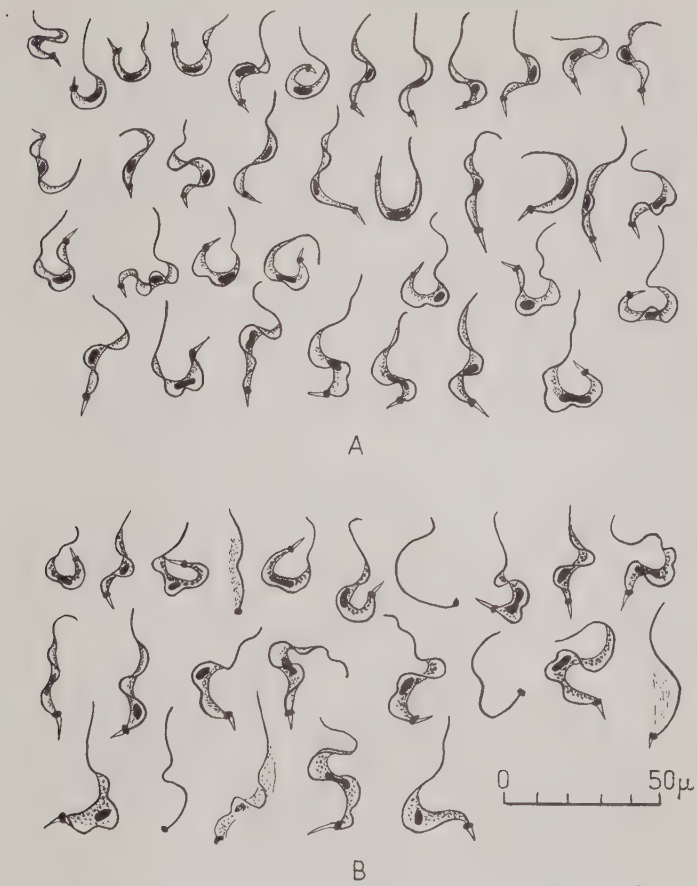


Fig. 3. — Souris 1.379. Deux préparations du même exsudat péritonéal au 10e jour pour montrer l'effet du mode d'étalement. A, étalement épais ; B, frottis mince. Les différences morphologiques ne portent en réalité que sur la longueur. La fragilité existe chez les formes petites aussi bien que les grandes.

étaient remplies de formes diverses : d'abord des formes *Leishmania*. Mais ces *Leishmania* étaient de taille plus petite (fig. 10, *d*) que celle des formes musculaires, et, de plus, on trouvait des formes arrondies ou allongées, mais à blépharoplaste punctiforme (fig. 10, *c*) comme les formes libres trouvées dans la sérosité. Ces formes arron-

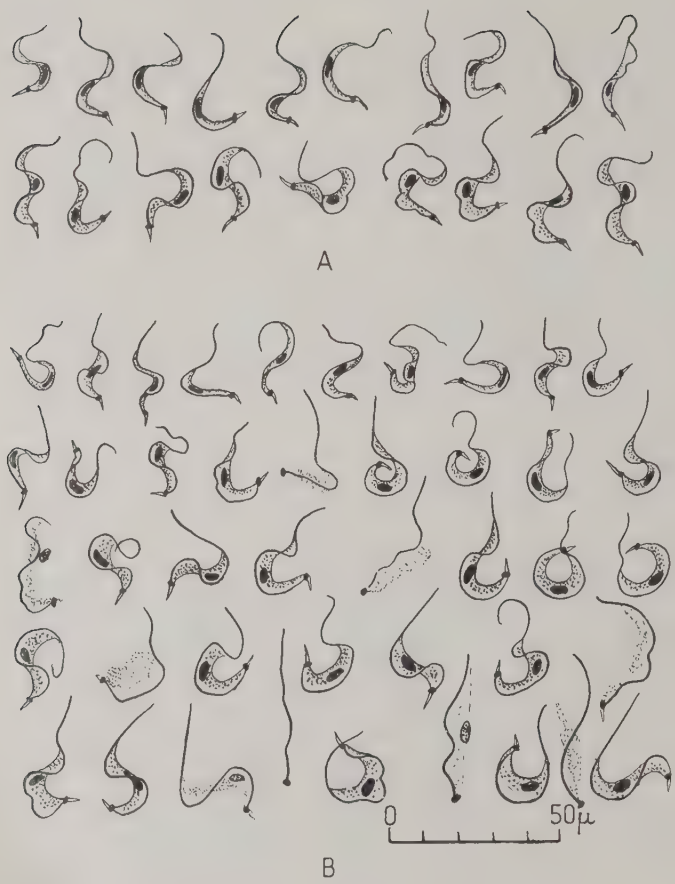


Fig. 4. — Souris 1.379. A, formes péritonéales au 23e jour : étalement épais ; B, le même jour, frottis mince.

dies intracellulaires semblaient avoir un rapport étroit avec les trypanosomes libres dans les mailles du tissu conjonctif.

On conçoit donc que si l'on fait un frottis par apposition du tissu ou avec le produit de dilacération, on obtienne un mélange de formes le plus extraordinaire.

Comment peut-on concevoir la filiation de ces différentes formes ?

Nous repoussons *à priori,* comme nous l'avons dit, toute idée d'un double cycle évolutif chez les vertébrés, comme contraire aux lois

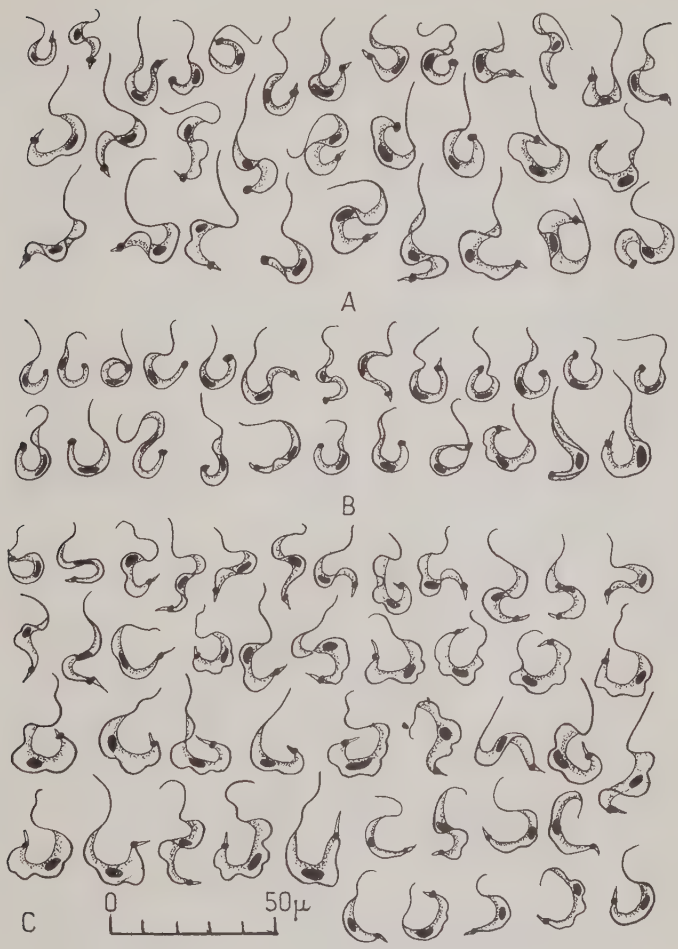


Fig. 5. — Souris 1.388, 17e jour. A, exsudat sous-cutané ; B, sang périphérique ; C, péritoine.

de l'évolution des trypanosomes. Rappelons que nous voyons dans une même coupe, parfois le même champ microscopique : des formes *Leishmania* et des trypanosomes grêles et allongés dans les kystes musculaires ; des formes *Leishmania* plus petites, mais à blépharoplaste normal, et des formes également rondes à blépharo-

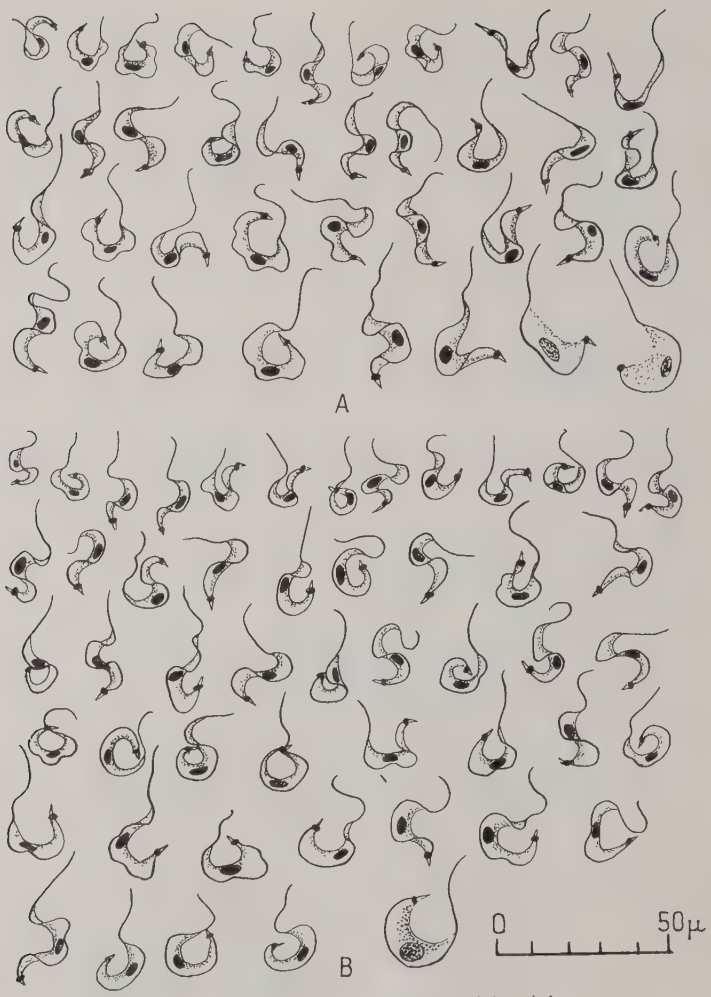


Fig. 6. — Souris 1.441. Exsudat péritonéal.
A, 12e jour ; B, 29e jour.

plaste punctiforme dans les cellules réticulaires et endothéliales ; et enfin des trypanosomes trapus, libres dans l'exsudat sous-cutané ou interfasciculaire. D'autre part, ces formes trapues prennent l'aspect arrondi dans un frottis desséché. Il y a donc une analogie cer-

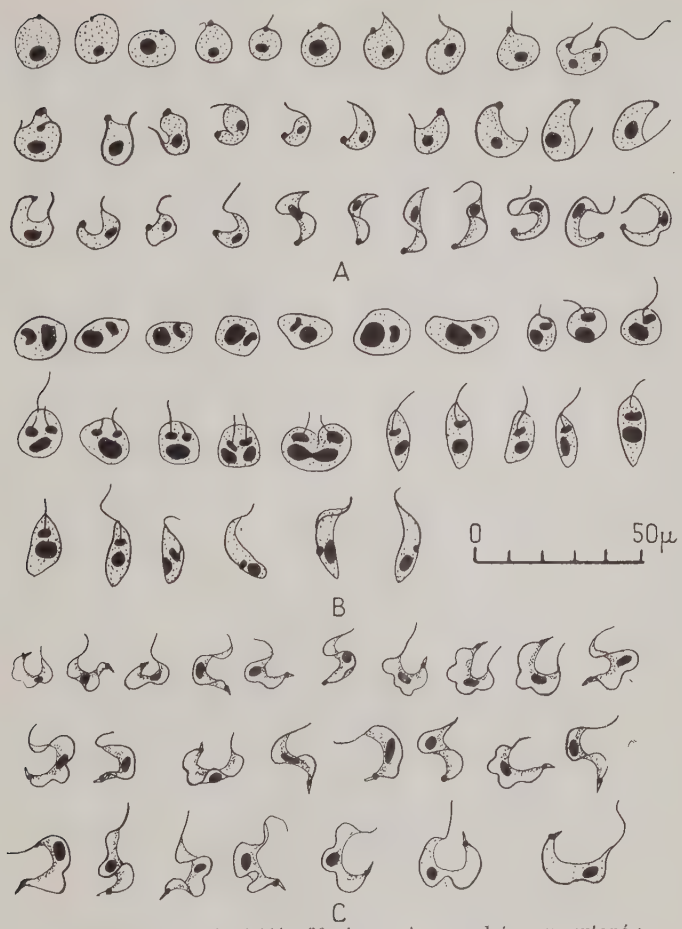


Fig. 7. — Souris 1.441, 30e jour. A, exsudat sous-cutané ; B, frottis du muscle cardiaque ; C, goutte épaisse de sang périphérique.

taine entre ces formes libres et les formes arrondies qui se trouvent dans les histiocytes.

Une première hypothèse consisterait à admettre une influence purement mécanique. Le cytoplasme des cellules étant inextensible, les formes *Leishmania* ne pourraient se développer entièrement et

atteindre leur taille normale, et donneraient prématurément des formes trypanosomes arrondies (cycle indirect de S. Wood). Dans les muscles, au contraire, les kystes seraient indéfiniment extensibles et le développement normal par l'intermédiaire des formes

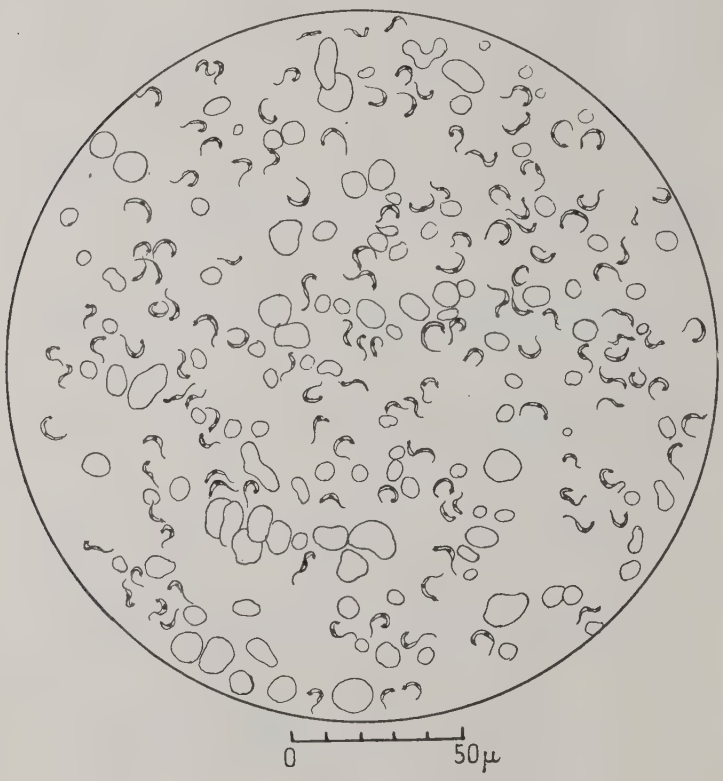


Fig. 8. — Souris 1.584. Trypanosomes dans l'exsudat péritonéal, le 16e jour (May-Grünwald-Giemsa). On a figuré les noyaux des cellules blanches.

Leptomonas ou *Crithidia*, car, qu'on le veuille ou non, il arrive fatalement un moment où, le blépharoplaste émigrant vers l'extrémité postérieure du corps, le flagellé prend l'aspect de *Crithidia*, à moins que l'on ne trouve une autre dénomination.

Cependant, on n'a jamais expliqué comment chez le vertébré les

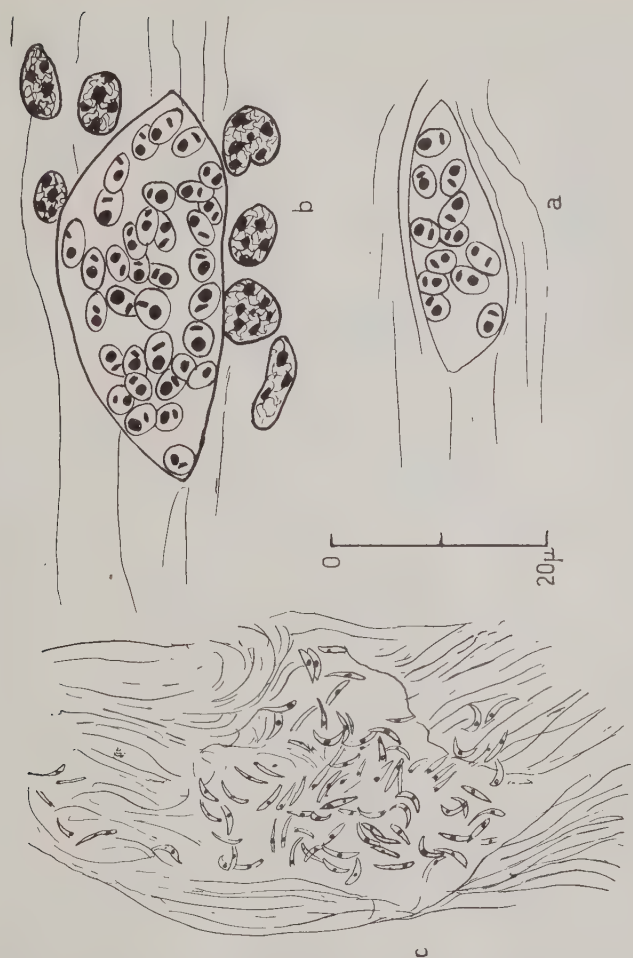


FIG. 9. — Souris 1.441. Coupe colorée à l'hématoxyline ferrique ; *a*, *b*, formes *Leishmania* ; *c*, formes *Trypanosoma* dans les kystes intra-musculaires.

trypanosomes métacycliques se retransforment en formes *Leishmania,* comme Elkeles l'a vu dans les cultures. Wenyon avait émis l'idée que certaines formes *Leishmania* pourraient peut-être envahir le tissu sain et créer à leur tour un nouveau foyer. D'autre part, toutes les formes trouvées dans les frottis desséchés ont été considérées comme des formes de transition entre *Leishmania* et *Trypanosoma,* mais l'inverse n'a jamais été envisagé.

Fig. 10. — Souris 1.441. Même coupe que la précédente. *a*, trypanosomes petits et trapus dans l'exsudat sous-cutané ; *b*, *c*, *d*, formes intracellulaires : *b*, formes intermédiaires entre les trypanosomes libres et les formes *Leishmania* (?) ; *c*, formes arrondies à blépharoplaste punctiforme ; *d*, formes *Leishmania* beaucoup plus petites que celles de la figure 9.

D'où deuxième hypothèse : il n'y a pas de raison pour que les formes libres que nous avons trouvées dans les coupes, et qui donnent l'aspect arrondi des frottis desséchés, ne soient pas des trypanosomes métacycliques en voie de transformation. Elles pénètrent

dans les macrophages ou les cellules histiocytaires, et se transforment progressivement en *Leishmania*, et ce sont ces *Leishmania* qui à leur tour iraient former les kystes intramusculaires.

On pourrait nous objecter que ces formes n'ont été signalées que dans le cas particulier de nos expériences. Mais ce qui était facilement visible dans des infections intenses peut se produire aussi, bien que de façon moins évidente, dans des infections moyennes.

Les trypanosomes métacycliques

Il est fort probable que les trypanosomes si abondants dans le liquide péritonéal et parfois dans la sérosité sous-cutanée représentent exactement les formes que l'on trouve habituellement dans le sang. Ils ne viennent pas directement des kystes parasitaires à travers le péritoine, ils ne sont pas des formes de culture comme nous l'avons démontré par inoculation sous-cutanée.

On sait que le polymorphisme de *T. cruzi* dans le sang a été expliqué de façon différente. Pour Brumpt, Dias, F. D. Wood, les formes grêles et mobiles sont les formes jeunes, les formes larges et peu mobiles les plus âgées. Pour Chagas, il y aurait entre les deux formes une différenciation sexuelle.

D'autres, comme S. Wood, se basant sur l'existence possible de deux cycles, ont pensé que les formes *Leishmania* petites donneraient naissance aux trypanosomes grêles par développement direct, et les formes grandes, *Leishmania* de second ordre d'Elkeles, aux trypanosomes larges.

Nous avons représenté des formes trouvées dans le péritoine des souris à différents moments de leur infection. Comme nous l'avons dit, l'incubation, même après inoculation par voie sous-cutanée, était très courte, et nous avons pu trouver des trypanosomes dès les premiers jours, ce qui ne se produit jamais dans le sang.

La souris 1.359 (morte le 14e jour avec un nombre incomptable de trypanosomes dans le péritoine et aucun dans le sang) a été examinée les 4e, 5e, 8e, 13e, 14e jours (fig. 1 et 2). Chaque jour, le polymorphisme s'est manifesté, mais surtout dans les derniers jours où, à côté de formes très petites, on trouve des trypanosomes monstrueux (fig. 2, B). Le sang du cœur contenait aussi au moment de la mort des formes petites et grandes.

Dans le cas de la souris 1.441, on voit (fig. 6) que le pourcentage des formes courtes et des formes longues est également le même le 6e jour et le 29e jour, la veille de la mort. Il en est de même pour la goutte épaisse du sang périphérique (fig. 7, C) faite le lendemain.

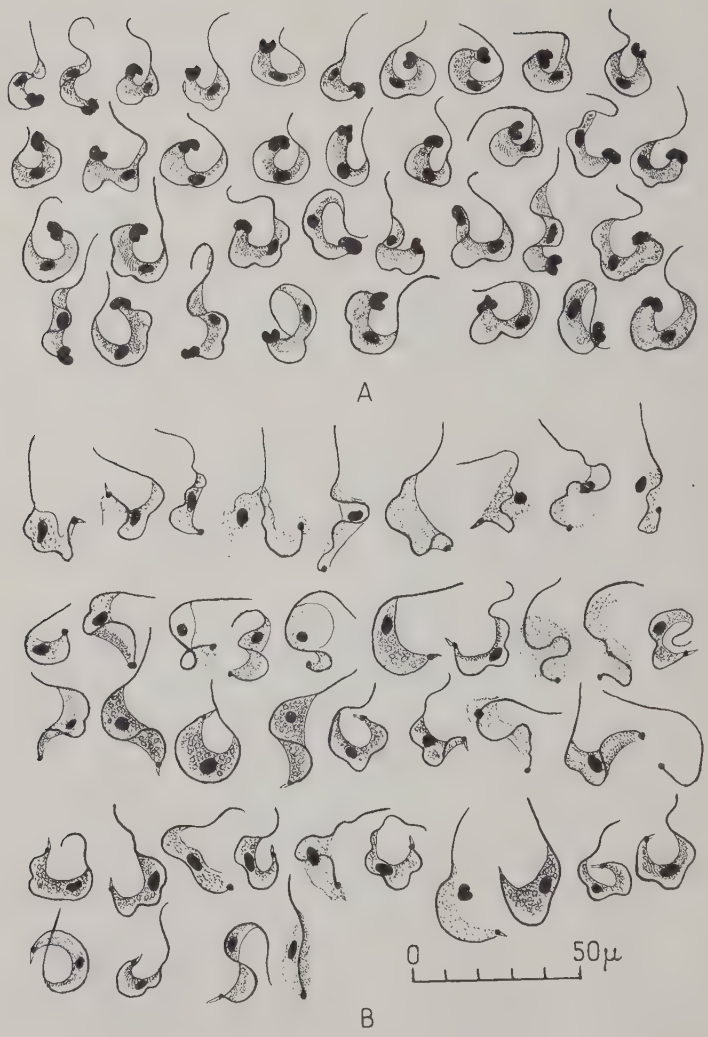


Fig. 11. — *Trypanosoma vickersæ*. A, goutte épaisse ; B, frottis : les trypanosomes ont été dessinés en partant de la queue vers l'origine de l'étalement.

On voit aussi que la ponction de l'exsudat sous-cutané peut refirer des trypanosomes comparables à ceux du péritoine (fig. 5, A),

chez la souris 1.388, ou des formes arrondies, comme dans le cas 1.441 (fig. 7, A), dont il a été question à propos des formes tissulaires. Le polymorphisme concerne surtout la longueur. On trouve tous les jours, jusqu'à la mort, une proportion entre les différentes formes qui est à peu près constante. Dans la sérosité péritonéale comme dans le sang, les trypanosomes se meuvent sur place à la période terminale, au lieu de traverser rapidement le champ du microscope. Ce phénomène, qui est en somme assez banal, concerne toutes les formes, et non pas seulement les formes minces.

Le polymorphisme n'est donc qu'apparent. Il est naturel que les formes courtes soient moins larges que les longues.

Les figures 3 et 4 montrent des préparations d'exsudat péritonéal de la souris 1.379 faites le 10e jour et le 23e jour. En A (fig. 3 et 4), on a fait un étalement épais ; en B (fig. 3 et 4), un frottis ordinaire mince. On voit que les formes larges et labiles ont été obtenues seulement dans les frottis minces. On y trouve parfois des zones entières où tous les trypanosomes sont détruits, sans qu'il soit possible d'en préciser la raison.

Ainsi, les formes sont plus ou moins larges, ou plus ou moins filiformes, suivant la méthode d'étalement et de fixation. Nous avons également représenté (fig. 11) *T. vickersæ* dans le sang périphérique de la souris en goutte épaisse (A) et dans un frottis (B). Les différences sont encore beaucoup plus marquées que dans l'exsudat péritonéal, où l'absence d'hématies permet la fixation directe des étalements épais et gouttes épaisses aussi bien que des frottis minces.

Conclusions et Résumé

Les difficultés de l'étude du cycle de *Trypanosoma cruzi* résident dans le fait qu'il se passe en partie dans les cellules ou dans l'intimité des tissus, et que les observations faites avec les cultures ou chez les arthropodes sensibles ne peuvent apporter aucun renseignement utile propre à élucider le problème. L'étude d'un matériel obtenu avec une souche de *T. cruzi*, ayant acquis spontanément la propriété de se multiplier principalement dans les muscles et le tissu conjonctif de la ceinture abdominale et des membres, avec localisation presque exclusive des formes flagellées dans le péritoine, le péricarde et l'œdème généralisé qui se produit souvent, nous a permis de faire les remarques suivantes :

La filiation des différentes formes de *Leishmania* à trypanosome, ou inversement, ne peut être étudiée que dans les coupes. En effet, dans les frottis par apposition ou par dilacération, on obtient : 1° les

formes contenues dans les kystes musculaires ; 2° les formes sanguicoles ; 3° des formes provenant de l'œdème ou contenues dans des cellules histiocytaires. L'établissement de la succession des différentes formes devient dans ces conditions un travail de pure imagination. On ne s'est pas étonné non plus que la multiplicité et le mélange de ces formes contrastaient avec le fait que les kystes intramusculaires ne contiennent chacun que des flagellés au même stade de leur évolution.

C'est grâce à cette méthode qu'on a pu décrire deux cycles évolutifs chez le vertébré, ce qui est difficile à concevoir et ne correspond pas à une nécessité biologique, à moins que l'on n'admette l'existence d'un processus sexué, ce que nous nous garderions bien de faire dans l'état actuel de nos connaissances.

L'étude de nos coupes montre, parfois dans un même champ : 1° des formes intramusculaires : ou bien formes *Leishmania*, ou formes *Leptomonas*, ou des trypanosomes grêles et allongés ; 2° des formes intracellulaires, dans les histiocytes ou les cellules endothéliales : des formes *Leishmania* normales, mais de petite taille, et des formes à blépharoplaste punctiforme arrondies ou allongées ; 3° enfin, dans les mailles du tissu conjonctif ou dans l'œdème qui isole les faisceaux musculaires, des trypanosomes libres mais courts, trapus. Par ailleurs, nous avons pu voir dans de l'exsudat sous-cutané, obtenu par ponction, que ces trypanosomes, parfaitement mobiles à l'état frais, prenaient après fixation et coloration la forme arrondie qui, selon certains auteurs, constituerait une forme de transition entre les *Leishmania* et les trypanosomes (cycle indirect de S. Wood), bien qu'elle soit introuvable dans les kystes musculaires, mais qui est donc en réalité un artifice de préparation concernant des trypanosomes déjà bien formés.

Il ne peut donc y avoir aucun rapport entre ces formes trapues, libres dans le tissu conjonctif, et les formes grêles trouvées dans les kystes musculaires parfois très voisins. Si c'était la coupe histologique seulement qui leur donnait cet aspect particulier, la fixation, après étalement, montrerait certainement des trypanosomes grêles et non des formes rondes.

Par contre, il y a certainement un rapport étroit entre ces formes trypanosomes libres et les formes arrondies ou ovalaires à blépharoplaste punctiforme trouvées dans les cellules histiocytaires : elles dérivent évidemment les unes des autres, mais dans quel sens ? Si nous écartons l'explication d'un vulgaire processus de phagocytose, qui est démenti par l'aspect histologique, il reste deux hypothèses :

1° Les formes *Leishmania* se trouvant dans les cellules histiocytaires seraient gênées dans leur multiplication et leur développement, et donneraient naissance à des trypanosomes arrondis pré-

maturément libérés. Le processus serait d'origine purement mécanique, et nous reviendrions à admettre l'existence de deux cycles.

2° Les trypanosomes du sang périphérique, métacycliques, prendraient progressivement la forme arrondie en passant dans les mailles du tissu conjonctif, avant de pénétrer dans les histiocytes. Ils prendraient progressivement la forme *Leishmania* dans ces cellules qui les dissémineraient dans les organes, les muscles en particulier ici, exactement comme elles les disséminent à partir de la lésion initiale, dermique, ou chagome. Le cycle serait ainsi complété.

Il faut remarquer en effet que l'on n'a jamais envisagé chez le vertébré la complétion du cycle (et non la régression ou rétrogression, termes impropres et péjoratifs, puisque, après tout, c'est la forme *Leishmania* qui, se multipliant, est la forme noble), et que l'on n'a jamais décrit aucune forme trouvée dans les tissus pouvant être considérée comme une forme de transition entre la forme trypanosome et la forme *Leishmania*.

La précocité de l'apparition des formes trypanosomes dans l'exsudat péritonéal (2e jour après inoculation sous la peau) et leur nombre déjà incomptable à la période moyenne de l'infection, les facilités de fixation et de coloration dans ce milieu sont particulièrement favorables à leur étude morphologique.

Nous avons constaté que le polymorphisme portait uniquement sur la longueur des trypanosomes. Les formes courtes et les formes longues sont en proportion constante depuis le début de l'infection jusqu'au jour de la mort. Ces formes se déplacent rapidement au début, elles restent sur place à la période avancée de l'infection, mais leur mobilité n'est aucunement en rapport avec leur morphologie. Elle dépend plutôt, probablement, des caractères physiques et antigéniques du sérum aux différents stades de la maladie.

Quant à l'existence des formes grêles du début de l'infection et des formes larges de la période d'état que les auteurs ont trouvées dans le sang, nous ne l'avons jamais observée dans le liquide ascitique, ni l'œdème sous-cutané, mais il est naturel que les formes courtes soient moins larges que les formes longues.

Par ailleurs, il paraît évident qu'une même forme peut être grêle ou large, résistante ou fragile, suivant la technique que l'on emploie.

Bibliographie

Adie (Helen A.). — Preliminary note on the development of the Leishman-Donovan parasite in spleen juice and in the alimentary tract of *Cimex lectularius*. *Indian J. Med. Res.*, IX, 1921, p. 225.

BRUMPT (E.). — *Précis de Parasitologie*, 1949, VIe édition, Masson, éditeur, Paris.

CHAGAS (C.). — Nova tripanozomaze humana. Estudos sobre a morfoloja e o ciclo evolutivo de *Schizotrypanum cruzi*, ajerite etiologico de nova endidade morbida do homen. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, I, 1909, p. 158-218.

CHAGAS (C.), VILLELA (E.) et DA ROCHA-LIMA (H.). — Amerikanische Trypanosomenkrankheit. *Mense's Handb. de Tropenkrankh.*, III, I, Vol. V, p. 673.

CHAGAS (E.). — Summula dos contrecimientos actuel sobre a Trypanosomiasis americana. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 1935, XXX, p. 387.

DIAS (E.). — Estudos sobre o *Schizotrypanum cruzi*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, XXVIII, 1934, p. 1.

ELKELES (G.). — Investigaciones sobre la evolucion del *Trypanosoma cruzi*. Objeciones contra el concepto actual y fundamentos para un nuevo concepto sobre la evolucion del Trypanosomas. *Rev. Soc. Argent. Biol.*, XVI, 1940, p. 763.

— Investigaciones sobre el ciclo evolutivo del *Trypanosoma cruzi*. Nueva teoria sobre la evolucion de la forma tripanosomica. Nueva tecnica de fijacion humeda. *La Sem. Méd.*, XXVII, 1940, p. 1.

— Investigaciones sobre la biologica del *Trypanosoma cruzi*. IIIe communicacion : El proceso de retrogresion de la forma tripanosomica. *Rev. Soc. Argent. Biol.*, XVIII, 1942, p. 315.

— Enfermedad de Chagas ; consideraciones criticas acerca de los conceptos actualos sobre el mecanismo de su transmision al hombre y sobre el ciclo evolutivo de *Trypanosoma cruzi*. *La Sem. Méd.*, XXIX, 1943, p. 178.

— Investigaciones sobre la evolucion del *Trypanosoma cruzi*, especialmente sobre la genesis de la forma tripanosomica. *Bol. Acad. Nacional Cienc. Cordoba*, XXXVI, 1944, p. 330.

— Experimental studies and critical considerations regarding the life cycle of *Trypanosoma cruzi*. *Am. J. Trop. Med.*, XXV, 1945, p. 141.

GALLIARD (H.). — Remarques sur la culture du *Trypanosoma cruzi* Chagas. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, VII, 1929, p. 367.

— Envahissement précoce et intense de la cavité abdominale chez la souris au cours des infections à *Trypanosoma cruzi*. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, VII, 1929, p. 377.

— Localisation péritonéale exclusive au cours de certaines infections à *Trypanosoma cruzi* chez la souris. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, VII, 1930, p. 140.

HARTMANN (M.). — Notiz über eine weitere Art der Schizogonie vom *Schizotrypanum cruzi*. *Arch. f. Protistenk.*, XX, 1910, p. 276.

— Ueber die Schizogonie vom *Schizotrypanum cruzi*. *Arch. f. Protistenk.*, XXXVIII, 1918, p. 113.

HAWKING (F.). — Growth of protozoa in tissue culture. III. *Trypanosoma cruzi*. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. and Hyg.*, XL, 1946, p. 345.

KOFOID (C. A.) et DONAT (F.). — South American Trypanosomiasis of the human type. Occurrence in mammals in the United States. *Cal. West. Med.*, XXXVIII, 1933, p. 1.

KOFOID (C. A.), WOOD (F. D.) et MCNEIL (E.). — The cycle of *Trypanosoma cruzi* in tissue culture of embryonic heart muscle. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, XLI, 1935, p. 23-24.

LONGLEY (B. J.), CLAUSEN (N. M.) et TATUM (A. L.). — Cultivation of various species of trypanosomes in developing chick embryo. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, XLI, 1939, 23, p. 365-366.

Manso Soto (A. E.), Loretti (G. A.) et Rispoli (J. A.). — Cultivo de *Trypanosoma cruzi* en embrion de pollo. *Mision Estud. Pat. Region. Argentine*, XXI, 1950, p. 23-32.

Mayer (M.) et Da Rocha-Lima (H.). — Zum Verhalten von *Schizotrypanum cruzi* in Warmblütern und Arthropoden. *Arch. Schiff-Tropen-Hyg.*, XVIII. 1914, p. 101-136.

Mazza (S.) et Jorg (M. E.). — Consideraciones sobre la patogenia de la enfermedad de Chagas (los periodos anatomo-clinicos de la trypanosomiasis). *Mendoza*, 1935, 1-4 oct., 1, 221-236, 1936.

Meyer (H.). — The cultivation of Protozoa in Tissue cultures. *Monogr. Institute de Biofisica*, Universidad do Brazil, 1949.

Meyer (H.) et de Oliveira (M. X.). — Cultivation of *Trypanosoma cruzi* in tissue cultures : a four-year study. *Parasitology*, XXXIX, 1948, (1/2), p. 91-94.

Minchin (E. A.) et Thomson (J. D.). — The rattrypanosome..... *Quartely J. of Micr. Sci.*, XL, 1915, p. 463.

Muniz (J.). — Quelques formes intéressantes trouvées dans les cultures de *Trypanosoma cruzi. C.R. Soc. Biol.*, XCVIII, 1927, p. 821.

Muniz (J.) et de Freitas (G.). — Realização in vitro do ciclo do *Schizotrypanum cruzi* no vértebrado, em meios de caldo-liquido peritoneal. *Rev. Brasil Biol.*, VI, 1946, p. 467.

Nino (F. L.). — Contribucion al estudio de la enfermedad de Chagas. *Tesis Doctorado, Buenos-Aires*, 1928.

— Aspectos morfologicos del *Schizotrypanum cruzi* en los organismos de sus huespedes y en los medios de cultivo. *Cuarta Reunion de la Soc. Argentina de Pat. regional del Norte Santiago del Estero*, 7-9 mai 1928, p. 600.

Romaña (C.) et Meyer (H.). — Estudo do ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* em cultura de tecidos de embrião de galinha. *Memor. Inst. O. Cruz*, XXXVII, 1942, p. 19.

Romagna (A.) et de Mondolfo (A. A.). — Papel del sistema linfatico en la propagacion del *S. cruzi* en la periodo inicial de la enfermedad de Chagas. *An. del Inst. de Medic. regional* (Tucuman), III, 1951, n° 21, p. 129.

Roubaud (E.) et Romaña (C.). — Infection de l'embryon de poule par *Schizotrypanum cruzi. Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXIII, 1939, p. 874.

Vianna (G.). — Contribução para o estudo de anatomia patologica da molestia de C. Chagas. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, III, 1911, p. 276.

Wenyon (C. M.). — *IIIe Ed. Protozoology*, Baillière, Tindall et Cox Londres, 1926, et William Wood & C°, New-York.

Wood (F. D.). — Natural and experimental infection of *Triatoma protracta.* Uhler and mammals in California with American human trypanosomiasis. *Am. J. Trop. Med.*, XIV, 1934, p. 497.

Wood (S. F.). — Additional observations on *Trypanosoma cruzi* Chagas from Arizona in insects, rodents, and experimentally infected animals. *Am. Jour. Trop. Med.*, XXIX, 1949, p. 43.

Faculté de Médecine de Paris, Institut de Parasitologie.

LE SYSTÈME MUSCULAIRE DU SCOLEX ECHINOCOCCIQUE

Mécanismes de dévagination et d'invagination du rostre et des ventouses

Par F. COUTELEN, J. BIGUET, J.-M. DOBY et St. DEBLOCK

En 1856, ayant étudié, sur le vivant, la naissance et le développement du scolex échinococcique aux dépens de la capsule proligère de l'hydatide, Leuckart s'étonnait de la grande et évidente contractilité de la future petite tête de Ténia : « Bien qu'elle ne soit formée seulement que de cellules », écrivait-il, « elle s'allonge, elle se contracte, bientôt après, de la moitié de sa longueur antérieure; elle se fléchit et se balance à droite et à gauche comme un pendule et, souvent même, elle se renverse à l'intérieur de la capsule, en sorte que la cuticule la recouvre alors extérieurement, comme cela s'observe chez les petites têtes échinococciques complètement développées ». La formation précoce de fibres musculaires dans le bourgeon initial avait échappé à Leuckart, qui ne pratiquait pas de coupes histologiques, comme elle devait passer inaperçue, pour la même raison, des anciens helminthologistes qui avaient étudié, de leur côté, ce développement (Wagener, 1854 ; Naunyn, 1862 ; Rasmussen, 1865 ; Moniez, 1880).

C'est Goldschmidt, le premier (1900), qui, reprenant cette étude sur des préparations fixées et colorées, a observé l'apparition de myoblastes et de fibres musculaires dès les premiers stades de développement du scolex échinococcique sur la capsule proligère. Il marque nettement, sur ses dessins (planche XXXIII, figures de 1 à 11), la coupe transversale punctiforme des fibres circulaires sous-cuticulaires, mais laisse plutôt deviner, quoiqu'il en parle assez longuement dans son texte, l'existence d'autres fibres moins nombreuses : longitudinales et sous-cuticulaires, transversales ou circulaires au niveau du rostre, et même « dorso-ventrales » (1) au

(1) Cette appellation nous paraît impropre, et en tout cas prématurée, lorsqu'il s'agit de scolex échinococciques en voie de formation, dont toute l'organisation s'effectue symétriquement autour d'un axe antéro-postérieur et auxquels on ne saurait distinguer une face dorsale et une face ventrale.

niveau du corps du scolex. Les noyaux des cellules myoblastiques du rostre et des ventouses, mais non leurs fibres musculaires, sont, tout au contraire, très apparents sur trois de ses dessins, et, en particulier sur sa figure 6.

Après cette date et à notre connaissance, les très nombreux auteurs qui ont étudié et dessiné des scolex échinococciques, même d'après des coupes histologiques, n'ont pas rappelé, dans leurs publications, les résultats de ce premier travail de Goldschmidt. Il marque cependant, au stade embryonnaire, l'apparition d'un système musculaire ; et, si l'on excepte la figuration traditionnelle d'une musculature au niveau du rostre et des ventouses, sous forme schématique de traits plus ou moins parallèles irradiés de la profondeur à la superficie de ces organes, il ne semble pas y avoir eu, par la suite, un travail d'ensemble sur la question.

C'est un essai de ce genre que nous avons voulu tenter, en pensant qu'il pourrait prendre place dans une étude comparative des descriptions histologiques qui ont été faites antérieurement pour quelques autres formes larvaires de Téniidés. D'autre part, la présentation topographique d'un tel système musculaire nous a paru également utile pour comprendre les mouvements si nombreux et si complexes du scolex et, plus particulièrement, pour analyser les phénomènes de dévagination et d'invagination que présente sa partie antérieure.

Nous avons donc étudié ce système musculaire du scolex échinococcique et sa physiologie, d'une part à frais, sur des scolex adultes, normaux ou arrivés à des stades de vésiculation régressive plus ou moins avancée ; d'autre part, nous nous sommes servis de préparations, fixées ou colorées par des techniques diverses. L'un de nous, décrivant antérieurement le système excréteur des Hydatides échinococciques, a montré les avantages que l'on peut tirer de l'observation de scolex ayant subi *in vitro* un début d'évolution vésiculaire, qui dissocie opportunément les divers éléments histologiques de la petite tête et en facilite beaucoup l'examen.

Cet ensemble musculaire est très compliqué. Pour en rendre plus aisée la description topographique, on peut, schématiquement, le diviser en quatre groupes, histologiquement et physiologiquement distincts :

1) *Un groupe musculaire sous-cuticulaire et dévaginateur.*
2) *Un groupe musculaire fonctionnel et mobilisateur des ventouses.*
3) *Un groupe musculaire fonctionnel du rostre et des crochets.*
4) *Un groupe musculaire profond, invaginateur.*

Il existe, en dehors de ces quatre grands groupes, un certain nombre de fibres musculaires, isolées ou non, dont il nous a été impossible de préciser les insertions, dont le trajet est difficile à suivre même sur le frais ou sur coupes sériées, mais qui pourraient, sans doute, être rattachées à l'un ou l'autre de ces systèmes par leur action physiologique. La densité et le tassement des divers éléments histologiques que réunit, sous un aussi faible volume, un scolex échinococcique microscopique, en rendent la lecture souvent malaisée, et ce n'est guère que sur des scolex dévaginés et légèrement vésiculeux, que de telles observations sont possibles. C'est, par contre, un matériel de choix pour diverses études histo-physiologiques sur les cestodes.

I. Groupe musculaire sous-cuticulaire et dévaginateur

(Planche I, figures 1 et quadrant 1 de la figure 4)

Il constitue, superficiellement et dans la zone sous-cuticulaire, un réseau extrêmement serré, composé de deux couches superposées de fibres musculaires, l'une comprenant des fibres circulaires externes exactement appliquées à la face interne de la cuticule, l'autre, sous-jacente à la première, composée de fibres longitudinales perpendiculaires aux précédentes. Là où elles coexistent, ces deux couches de fibres musculaires forment un quadrillage caractéristique bien visible, optiquement, sur le frais (microphoto n° 5). Ce quadrillage s'étend, à la partie postérieure du scolex, jusque sur son pédicule (planche I, figure 2, dans le bas), et certaines fibres sont même décelables, à l'entour de l'insertion du pédicule, sur la capsule proligère elle-même. Ce sont peut-être quelques-unes de ces fibres sous-cuticulaires qui furent signalées par Wagener, en 1854, sur de petites hydatites étudiées à frais ; il les avait toutefois localisées non sur la capsule, mais sur la membrane proligère, où il n'est pas impossible, du reste, qu'il puisse s'en former exceptionnellement. Nous avons dit, au début, que Goldschmidt (1900) a marqué, sur ses dessins, la section transversale de fibres musculaires apparues très tôt sous la fine pellicule cuticulaire interne de la capsule proligère, lors même de la formation de l'épaississement de son parenchyme ; le jeune bourgeon, qui donnera ultérieurement naissance à un scolex échinococcique, différencie donc déjà des myoblastes et des fibres musculaires.

a) *Les fibres circulaires externes de la sous-cuticule* s'étagent de la partie postérieure du scolex, pédicule compris, jusqu'en avant et au voisinage de la partie la plus antérieure du rostre (microphoto

n° 6). Toutefois, une large bande circulaire de la sous-cuticule, limitée en avant par le bord antérieur des ventouses et, en arrière, par leur bord postérieur, paraît en être dépourvue (planche I, fig. 1, et microphoto 11). La section punctiforme de ces fibres circulaires, surtout à la partie postérieure du scolex, est bien visible sur des coupes histologiques (microphoto n° 12).

b) *Les fibres longitudinales internes de la sous-cuticule,* immédiatement sous-jacentes aux précédentes, s'étendent de la partie postérieure du scolex, pédicule compris, au bord postérieur saillant des ventouses ; elles dépassent donc légèrement le « collet » souvent rétréci qui délimite en deux régions, antérieures et postérieures, le corps du scolex. Quatre larges faisceaux de ces fibres longitudinales se prolongent toutefois dans la partie antérieure du scolex, entre les quatre ventouses, pour aller s'insérer bien en avant d'elles à la base du rostre, au-dessous de la double couronne de crochets (planche I, figure 1).

c) La contraction des fibres circulaires externes de la zone sous-cuticulaire tend vraisemblablement à allonger le scolex dans le sens antéro-postérieur ; la contraction des fibres longitudinales tend à le raccourcir et à augmenter son diamètre transverse ; leur jeu combiné explique les ondes de contraction que l'on peut observer à frais dans des sens divers.

Enfin et surtout, la contraction synergique et puissante du quadrillage que forment ces fibres musculaires circulaires et longitudinales situées dans la partie postérieure du corps du scolex, permet d'expliquer le phénomène de la dévagination. Ces fibres, en effet, en se contractant, compriment le contenu de cette partie postérieure, tendant à l'expulser ; c'est en fait le rostre et les ventouses, de la partie antérieure de la petite tête, repliée en doigt de gant à l'intérieur de la partie postérieure durant l'invagination, qui sont projetés en avant et à l'extérieur. On peut aussi admettre que les bandes de fibres musculaires longitudinales, qui passent entre les quatre ventouses et s'insèrent d'une part à la base du rostre en avant et, d'autre part, en arrière, à la partie postérieure du scolex, peuvent jouer un rôle accessoire dans cette dévagination.

2. Groupe musculaire fonctionnel et mobilisateur des ventouses

(Planche I, figures 1, 2, 3 et moitié 2 de la figure 4)

Ce système musculaire, très compliqué, comprend à la fois des fibres musculaires superficielles et d'autres fibres plus ou moins

profondes ; les unes, puissantes, servent à la contraction fonctionnelle de cet organe de fixation ; les autres assurent soit les déplacements individuels de chaque ventouse dans des directions diverses, soit des déplacements conjugués de deux ou plusieurs ventouses à la fois. Quant aux faisceaux musculaires profonds, enfin, ils les tirent en dedans et vers l'arrière et concourent par conséquent à l'invagination globale de la partie antérieure du scolex dans sa partie postérieure, comme nous le verrons plus bas.

a) *Musculature superficielle des ventouses.* — Elle est logée dans la zone sous-cuticulaire (planche I, figure 1). Elle comprend :

— Des fibres circulaires contenues dans le bord saillant externe de la ventouse. Leur contraction réduit la surface d'application de l'organe.

— Un réseau quadrillé de fibres transversales et longitudinales situées dans le fond de la ventouse, sous sa mince cuticule (microphoto n° 7). Leur contraction, suivant le cas, ou bien allonge la ventouse dans le sens entéro-postérieur ou bien l'élargit dans le sens transversal. Leur contraction simultanée tend à diminuer la surface du fond de l'organe.

— Un faisceau de fibres musculaires insérées sur chaque bord latéral de la ventouse, dirigé en arrière vers la ligne médiane et s'entrecroisant à son niveau, avec le faisceau homologue issu de la ventouse voisine. La contraction d'un tel faisceau tire le bord de la ventouse en arrière et par côté ; les deux faisceaux se contractant ensemble, la tirent en arrière, vers le collet.

b) *Musculature fonctionnelle du corps de la ventouse* (planche I, figures 2, 3 et 4, microphoto n° 11).

Située plus profondément que la précédente (planche I, figure 3 et microphoto n° 11), cette musculature comprend d'abord un réseau de fibres radiées, puissantes, insérées à peu près perpendiculairement d'une part sur la face cuticulaire externe de l'organe, et, d'autre part, sur la base interne et profonde de la ventouse. On distingue nettement, sur la microphoto n° 11, ces fibres et leurs myoblastes ; elles sont inscrites par ailleurs, sous un aspect radié, sur la figure 3 de la planche I. C'est là le système musculaire fonctionnel de l'organe ; il est toujours schématiquement représenté sur les figures des auteurs. Sa contraction tend à faire le vide dans la cupule de la ventouse, après qu'elle a appliqué son bord sur un support et qu'elle a immobilisé sa face basale profonde comme un point d'insertion fixe. Les fibres profondes rétractrices doivent aider à cette immobilisation.

Il existe aussi des fibres circulaires plus internes (planche I, figure 2), dont la contraction tend tout à la fois à rétrécir la surface de la cupule, à l'allonger dans son grand axe et à en faire saillir les bords à l'extérieur.

c) *Musculature profonde assurant la mobilisation du corps des ventouses* (planche I, figures 2, 3 et 4, microphotos n°s 8, 9 et 10).

Cet ensemble musculaire, inséré sur les faces latérales du corps de la ventouse, comprend, en allant de l'extérieur vers la profondeur du scolex :

— Six à huit grosses fibres musculaires insérées sur la face latérale de la ventouse, dirigées sur le côté en avant, s'entrecroisant sur la ligne médiane, en un chiasma bien visible à frais (microphotos n°s 8 et 9), avec celles de la ventouse adjacente. Ces fibres passent obliquement en avant de la face antérieure de cette ventouse ; elles diminuent de volume au fur et à mesure qu'elles se rapprochent les unes des autres. Il nous a été impossible de distinguer si elles allaient se fixer sur la cuticule de la face antérieure du scolex, au niveau de la ligne médiane séparant deux ventouses, ou bien si elles s'anastomosaient avec les fibres homologues venues de la face opposée et provenant de la ventouse située symétriquement par rapport à l'axe antéro-postérieur du scolex. Dans le premier cas, ces muscles tirent en-dedans et en avant la ventouse qu'ils mobilisent ; dans le second cas, leurs contractions synergiques tirent dans le même sens les deux ventouses symétriques situées sur les deux faces opposées.

— Plus profondément encore, et en arrière, se trouve un autre groupe de fibres plus fines s'insérant également sur la face latérale interne de la ventouse ; elles croisent sur la ligne médiane, en un second chiasma, le faisceau homologue de la ventouse voisine, et se dirigent vers le côté en arrière (planche I, figure 2). Le faisceau contourne la face postérieure de cette ventouse adjacente (microphoto n° 10), et, là encore, nous ne pouvons préciser s'il s'insère immédiatement sur la face interne de la cuticule du scolex, ou s'il s'anastomose avec le faisceau homologue de la ventouse située sur la face opposée, symétriquement par rapport à l'axe antéro-postérieur. La contraction de ce faisceau de fibres musculaires tire la ventouse sur le côté et en arrière dans le premier cas ; dans le second cas ce sont les deux ventouses symétriques par rapport à l'axe qui sont ensemble tirées dans la même direction.

— Enfin, quelques fibres musculaires unissent deux à deux les ventouses sur une même face ; les unes, insérées sur les faces laté-

rales, s'entrecroisent sur la ligne médiane ; d'autres, de direction parallèle, s'insèrent sur la base même des ventouses (planche 1, figure 3). Leur contraction rapproche transversalement les deux ventouses voisines.

3. Groupe musculaire fonctionnel du rostre et des crochets

(Planche I, figures 3 et 4, microphoto n° 11)

Dans sa partie superficielle la plus antérieure et la plus proéminente, en avant des crochets, le rostre présente quelques fibres musculaires circulaires ou entrecroisées en sens divers (planche I, figure 2). Il est possible que, plus profondément, il existe aussi des fibres circulaires à la base du rostre, mais il nous a été impossible de les déceler avec certitude.

Au-dessous de cette partie antérieure du rostre, maintenant totalement close en avant, après avoir donné naissance aux crochets durant le développement du scolex, se trouve le « coussin » rostral : c'est une formation musculaire rappelant identiquement celle qui caractérise le corps d'une ventouse. Elle est formée également de fibres musculaires puissantes, orientées d'avant en arrière, légèrement radiées, s'insérant sur les deux faces antérieures et postérieures du « coussin » (microphoto n° 11). Elles constituent la musculature fonctionnelle du rostre ; c'est leur contraction qui, attirant d'avant en arrière la face antérieure du « coussin », fait basculer en même temps et dans la même direction l'ensemble des manches des crochets qui lui sont solidaires; leurs lames libres sont alors projetées en avant, cependant que leurs pointes s'écartent en même temps l'une de l'autre et du pourtour du rostre. Ce sont ces fibres musculaires du rostre, déjà bien connues elles aussi, qui sont toujours figurées dans les représentations schématiques des auteurs, avec celles des ventouses, sur des scolex de cestodes adultes ou larvaires, et comme nous l'avons rappelé antérieurement. On peut se rallier à l'opinion des helminthologistes, qui depuis Leuckart (1856) homologuent le rostre à une ventouse, tant la structure histologique de ces deux organes est identique. Seul le rôle fonctionnel a changé.

4. Groupe musculaire profond, invaginateur

(Planches I, figures 3 et 4, microphoto n° 12)

Ce système musculaire profond, invaginateur dans son ensemble, est formé de muscles rétracteurs et invaginateurs des quatre ventouses et de muscles rétracteurs et invaginateurs du rostre.

a) *Muscles invaginateurs des ventouses.* — Ils constituent, pour chaque ventouse, deux groupes de fibres musculaires, toutes insérées, en avant, sur la face profonde et basale de la ventouse.

Un faisceau se dirige d'avant en arrière et va s'insérer d'autre part latéralement sur la face interne de la cuticule des scolex, dans sa partie postérieure. Un autre faisceau, plus profond, se dirige en arrière et en dedans, pour aller s'insérer sur le pédicule, à côté et autour de l'insertion, plus interne et axiale, du faisceau rétracteur du rostre (planche I, figure 3 et quadrants de la figure 4).

b) *Muscles invaginateurs du rostre.* — Ils constituent un faisceau puissant de fibres musculaires nombreuses et serrées, dirigées suivant l'axe antéro-postérieur du scolex. Ces fibres s'insèrent, en avant, sur la face postérieure de la membrane basale du « coussin » musculaire rostral, et, en arrière, sur la face postérieure du scolex, au niveau du pédicule (planche I, figure 3 et microphoto n° 12). La contraction isolée de ce faisceau musculaire attire le rostre en arrière et le rétracte. Par ailleurs, on conçoit que son action synergique avec celle des groupes de fibres musculaires rétracteurs des ventouses entraîne toute la partie antérieure du scolex à l'intérieur de la partie postérieure et détermine ainsi l'invagination complète de la petite tête.

Résumé

Nous décrivons, dans ce travail, le système musculaire du scolex échinococcique. Il a été étudié à la fois sur le vivant, avec un éclairage approprié, et sur des coupes histologiques. Les scolex ont été examinés soit à l'état de complet développement, soit à des stades divers d'évolution vésiculaire régressive.

Ce système musculaire, compliqué, est formé de très nombreuses fibres dont il est souvent malaisé de distinguer les myoblastes, tassés parmi les cellules du parenchyme, les cellules à corpuscules calcaires, les cellules excrétrices à flamme vibratile, et les cellules canaliculaires. Seules les cellules myoblastiques du coussin du rostre et des ventouses sont nettement perceptibles. On peut néanmoins suivre les fibres musculaires elles-mêmes, à frais, et en donner une systématisation d'ensemble. Au point de vue histophysiologique, il y a lieu d'envisager ainsi quatre groupes fonctionnels :

— un groupe musculaire sous-cuticulaire et dévaginateur ;

— un groupe musculaire fonctionnel et mobilisateur des ventouses ;

— un groupe musculaire fonctionnel du rostre et des crochets ;
— un groupe musculaire profond, invaginateur.

La connaissance de ce système musculaire, observé dans son ensemble topographique et fonctionnel, grâce à la taille microscopique du scolex échinococcique, apporte sa contribution à l'étude comparée du scolex des formes larvaires et adultes des Téniidés et précise, pour les échinocoques en particulier, le mécanisme spécial de l'invagination et de la dévagination du rostre et des ventouses.

Bibliographie

Coutelen (F.). — Essai de culture *in vitro* de scolex et d'hydatides échinococciques. *Ann. Parasit. hum. et comp.*, 1927, V, p. 8.

— Recherches sur le système excréteur des hydatides échinococciques. *Ann. Parasit., hum. et comp.*, 1931, IX, p. 423.

Goldschmidt (R.). — Zur entwicklungsgeschichte der Echinococcusköpfchen. *Zoologischen Yahrbüchern*, 1900, XIII, p. 467.

Leuckart (R.). — *Die Blasenbandwürmer und ihre Entwicklung*. Giessen, 1856.

Naunyn (B.). — Entwicklung der *Echinococcus*. *Arch. f. Anat. Physiol. u. wissenschaft. méd.*, 1862, p. 612.

Rasmussen (V.). — *Bidrag til Kundskab om Echinococcernes Udvikling* in Vidensk. Meddel. Naturhist. Foren., Kjöbenhavn, 1865.

Wagener (G. R.). — *Die Entwicklung der Cestoden nach eigenen Untersuchungen, in* Verh. Léop. Carol. Akad. Naturf., vol. XXIV, Suppl., Breslau-Bonn, 1854.

(*Laboratoire de Parasitologie et de Pathologie parasitaire de la Faculté de Médecine de Lille*)

Figures illustrant le mémoire

de MM. F. Coutelen, J. Biguet, J.-M. Doby et St. Deblock

LEGENDE DE LA PLANCHE I

Nota. — Les figures 1, 2, 3 et 4 de cette planche I sont schématiques. Elles ont été dessinées, d'après nature, au moyen de préparations examinées à frais de scolex echinococciques, les uns normaux et arrivés à un complet développement, les autres ayant subi, *in vitro* et à des degrés plus ou moins avancés, l'évolution vésiculaire régressive. Elles sont le résultat d'observations et de dessins partiels très nombreux. Chaque figure reconstitue synthétiquement, non pas toutes les fibres musculaires qu'il eût été impossible d'y inscrire, mais avec, toutefois, leur densité relative, les grands groupes musculaires, leurs lignes de force et leurs insertions. Ce système musculaire compliqué explique la diversité et la complexité des mouvements que l'on peut enregistrer sur des scolex vivants que l'on fait sortir de leur quiescence par simple réchauffement, ou, mieux encore, par adjonction de bile au milieu dans lequel on les observe.

Fig. 1. — Vue optique d'ensemble des fibres musculaires sous-cuticulaires avec la couche de fibres musculaires la plus externe et, immédiatement sous-jacente, la couche de fibres musculaires longitudinales. Pour la netteté du dessin, le nombre de ces fibres a été réduit environ de moitié (voir sur le frais, la microphotographie N° 5).

Fig. 2. — Coupe optique antéro-postérieure passant un peu au-dessous de la zone sous-cuticulaire, entamant la partie antérieure du rostre, les crochets, la partie externe des deux ventouses situées dans le plan du schéma et, à la partie postérieure du scolex, la zone sous-cuticulaire du pédicule invaginé qui, en fait, est plus central.

Fig. 3. — Coupe optique antéro-postérieure passant par l'axe de symétrie médian du scolex. Pour faciliter la compréhension du système musculaire rétracteur des ventouses, le dessin comporte aussi, dans sa partie supérieure, une coupe schématique qui les intéresserait dans leur partie moyenne et passerait en avant du grand axe antéro-postérieur, mais en arrière toutefois de la coupe optique de la figure 2.

Fig. 4. — Cette figure montre la projection des figures 1, 2 et 3 sur un plan qui, situé en avant du rostre du scolex, serait perpendiculaire à son grand axe de symétrie antéro-postérieur. Les figures 1 et 3 occupent chacune un quartier de la projection (respectivement en haut et à gauche), la figure 2 l'autre moitié (à droite et en bas). Elle montre, sous un autre aspect, l'ensemble de ce système musculaire.

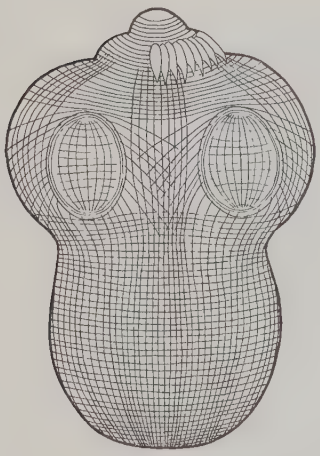


FIG. 1

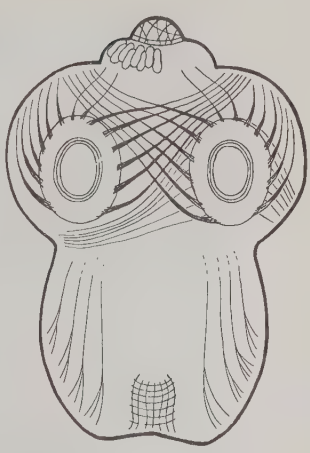


FIG. 2

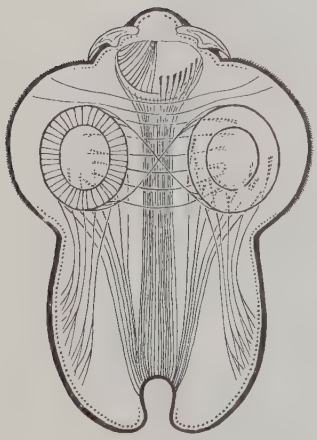


FIG. 3

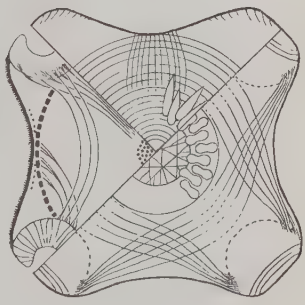


FIG. 4

MASSON ET Cie, EDITEURS

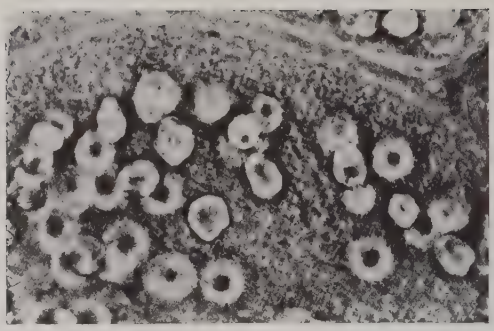


Fig. 5

Fig. 6

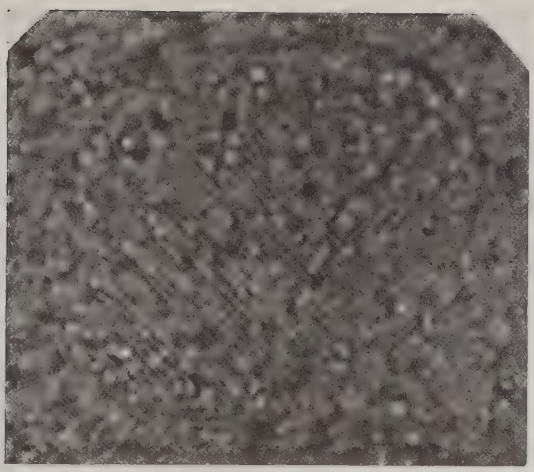


Fig. 7. — Microphotographie, à frais, d'un scolex à un stade avancé de vésiculation. Fond d'une ventouse. Quadrillage des fibres musculaires entrecroisées de la couche circulaire externe et de la couche longitudinale interne de la zone sous-cuticulaire. Quelques fibres circulaires périphériques.

LEGENDE DE LA PLANCHE II

Fig. 5. — Microphotographie, à frais, d'un scolex au début de la vésiculation. Partie postérieure. Zone sous-cuticulaire. Quadrillage serré, formé par la couche externe des fibres circulaires et, immédiatement au-dessous d'elle, par la couche des fibres musculaires longitudinales. Ces deux systèmes de fibres s'entrecroisent perpendiculairement. Noter l'extinction optique de ces fibres au niveau des corpuscules calcaires réfringents et brillants.

Fig. 6. — Microphotographie, à frais, d'un scolex au début de la vésiculation. Zone sous-cuticulaire de la partie antérieure du rostre. Autour des extrémités des crochets et dans les parties les mieux venues, on distingue les fibres musculaires externes superficielles.

Fig. 8. — Microphotographie, à frais, d'un scolex contracté vu en partie par la face antérieure du rostre. Remarquer la netteté des chiasmas des grosses fibres musculaires insérées sur les ventouses, dans une zone plus profondément située que la sous-cuticule.

Cette microphoto, non plus que les autres, n'a fait l'objet d'aucune retouche.

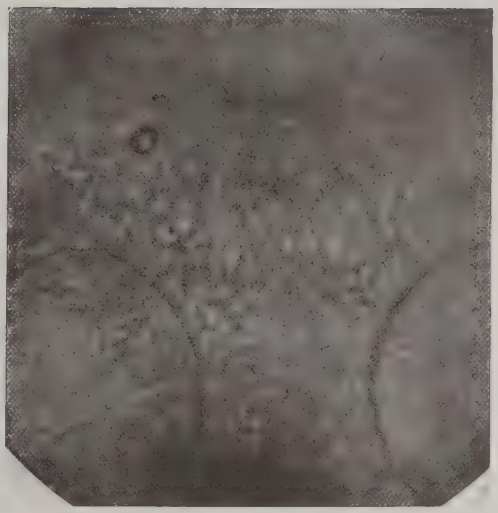


Fig. 9. -- Microphotographie, à frais, d'un scolex vésiculeux. Extrémité antérieure. En haut, l'extrémité de quelques crochets. Sur la ligne médiane, entre les deux ventouses et un peu au-dessous de la zone sous-cuticulaire dont on distingue encore la bande de fibres musculaires longitudinales internes, le chiasma des grosses fibres musculaires qui s'insèrent sur les ventouses et contournent la base du rostre du côté opposé.

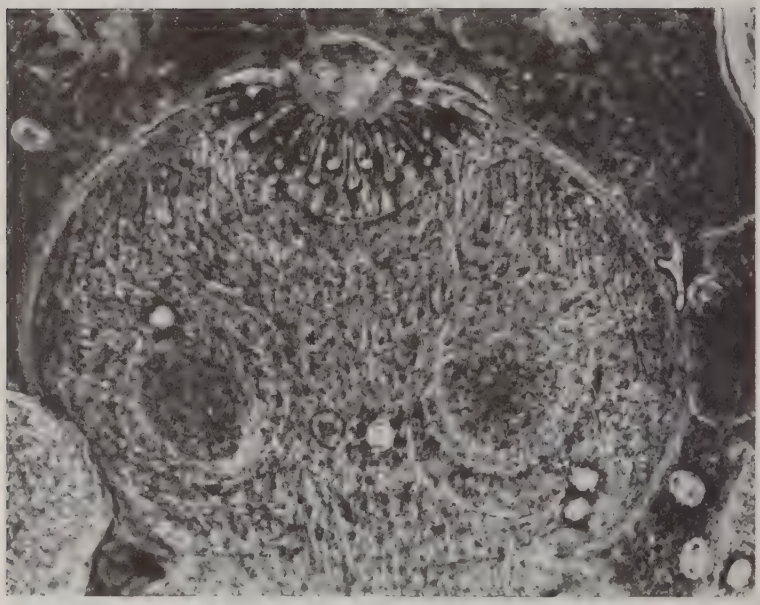


Fig. 10. — Microphotographie, à frais, de la partie antérieure, contractée, d'un scolex. Coupe optique passant par la face profonde des ventouses et la zone d'implantation des crochets. Noter, en particulier, autour de la base du rostre les fibres musculaires provenant du chiasma superficiel et, en arrière des ventouses, les fibres du chiasma profond dont on distingue encore l'entrecroisement sur la ligne médiane.

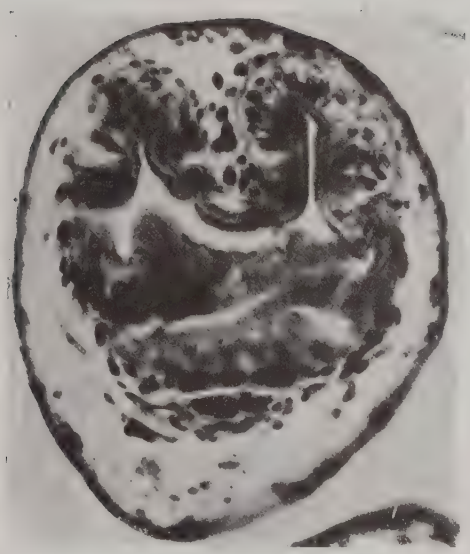


FIG. 11. — Microphotographie d'un scolex invaginé en voie de vésiculation. Coupe histologique transversale et oblique intéressant deux ventouses et la base du rostre. Pièce fixée au formol avec post-chromisation. Coloration de Benda. Cette présentation met en évidence les myoblastes et les fibres musculaires rayonnées des ventouses et également les fibres antéro-postérieures du bulbe rostral.

FIG. 12. — Microphotographie d'un scolex dévaginé en voie de vésiculation. Coupe histologique antéro-postérieure passant au voisinage du grand axe. Même fixation et même coloration que dans la figure 11.

On distingue, dans la zone sous-cuticulaire de la partie postérieure du scolex, les coupes transversales punctiformes des fibres musculaires circulaires externes et, sur le fond invaginé du pédicule, l'insertion du faisceau antéro-postérieur de fibres musculaires centrales, invaginateur.

CYCLE EVOLUTIF DE *RATZIA JOYEUXI* (E. BRUMPT, 1922) (*TREMATODA, OPISTHORCHIIDAE*)

Nouvelle démonstration d'un cycle abrégé progénétique

Par **Alice BUTTNER**

Dans un précédent travail (1), nous reprenions l'étude d'une métacercaire progénétique, *Ratzia joyeuxi* (E. Brumpt, 1922) (*Opisthorchiidæ*), trouvée enkystée par notre regretté Maître, le Professeur Emile Brumpt, sous la peau de nombreux *Discoglossus pictus* Otth., originaires du Jardin d'Essai d'Alger.

Ce curieux distome avait déjà fait l'objet de plusieurs observations (E. Brumpt, Ch. Joyeux, 1923, 1927, 1930, 1940 ; R.-Ph. Dollfus, 1929) ; néanmoins, son cycle évolutif demeurait inconnu.

Une bourse nous fut accordée par le Centre National de la Recherche Scientifique, en vue d'étudier sur place la biologie de ce trématode.

Qu'il nous soit permis de rappeler, en donnant les résultats de cette mission scientifique, combien à cette époque le Professeur Brumpt portait encore d'intérêt aux recherches poursuivies dans son ancien laboratoire. Malgré des souffrances qui ne lui laissaient guère de répit, son esprit, sans cesse préoccupé de recherches nouvelles, continuait à échafauder des expériences dont la réalisation, quand elle était possible, semblait toujours trop lente à son gré. Cette soif d'activité, jamais étanchée, se traduisait sur son visage pendant sa longue maladie ; elle s'exprimait dans son regard anxieux, impérieux, scrutateur, et trahissait tout ce que sa personnalité ardente, dynamique eût été capable encore d'entreprendre si le destin, en le condamnant à une lente et progressive immobilité, ne l'avait privé de tout moyen d'action.

A la mémoire de ce Maître, dont tant de fois nous avons écouté les conseils, qui fit preuve dans l'adversité de la même volonté courageuse qu'au cours de sa prestigieuse carrière, nous apportons ici

l'hommage de notre respectueuse admiration, de notre gratitude et de notre profond attachement.

C'est en mars 1951 que nous partîmes pour Alger, où le Professeur Edmond Sergent et le Dr L. Parrot nous réservaient à l'Institut Pasteur le plus hospitalier accueil (1).

Plusieurs problèmes se posaient encore, concernant le distome que nous nous proposions d'étudier ; ils visaient tout d'abord à élucider son *évolution larvaire,* puis son *cycle complet de développement.*

En outre, diverses questions relatives à l'*absence d'affinité des cercaires* de *Ratzia joyeuxi* pour la *forme larvaire* de certains batraciens dont on ne signalait le parasitisme que chez l'adulte, à la *localisation histologique* de la métacercaire, aux facteurs intervenant dans sa *croissance,* au *déterminisme de la ponte* et de la *maturation des œufs* ont pu être examinées par nous, grâce à l'isolement de la souche et à sa conservation ultérieure au laboratoire.

Evolution larvaire :

1er hôte intermédiaire, Amnicola dupotetiana Forbes, 1839

Au cours de prospections méthodiques au Jardin d'Essai (fig. 1), à la mi-mars, nous nous sommes attachée tout d'abord à rechercher des gîtes à *Discoglossus pictus,* porteurs de métacercaires, pour tenter de découvrir le mollusque hébergeant les premiers stades larvaires de *R. joyeuxi ;* le second hôte intermédiaire abritant la forme enkystée étant seul connu jusqu'alors.

Dans les « regards-siphons » jalonnant les allées (fig. 2, A et B ; fig. 3), nous avons recueilli de nombreux discoglosses. C'est là que ces batraciens viennent pondre leurs œufs et qu'on les trouve accouplés au moment du frai. Les quelque 150 exemplaires adultes ainsi récoltés étaient tous indemnes de kystes. Les mollusques trouvés dans ces regards, dont les eaux fangeuses semblaient peu propices à leur multiplication, étaient rares ; seules, quelques physes étaient vivantes, parfois fixées sur des discoglosses ; de nombreuses coquilles de *Melanopsidæ* et d'*Helicidæ* du genre *Helicella* ou *Rumina* s'y accumulaient.

En longeant une petite seguia qui côtoyait le mur de clôture, dans la partie Ouest du Jardin (fig. 2, C), nous vîmes s'ébattre de

(1) Nous tenons à exprimer ici notre sincère gratitude à M. le Professeur Sergent et au Dr Parrot, Directeur et Sous-Directeur de l'Institut Pasteur d'Alger, pour le concours qu'ils ont bien voulu nous apporter en mettant à notre disposition un laboratoire et tout le matériel nécessaire à nos recherches.

nombreux discoglosses dont les femelles étaient prêtes à pondre ; 90 p. 100 d'entre eux portaient de multiples kystes de *R. joyeuxi* dont plusieurs étaient progénétiques. Le site était ombragé ; pour fuir les rayons solaires, filtrant à travers l'épaisse frondaison des palmiers qui bordaient la seguia, les discoglosses se réfugiaient sous les pierres ou dans les anfractuosités des berges, où on les

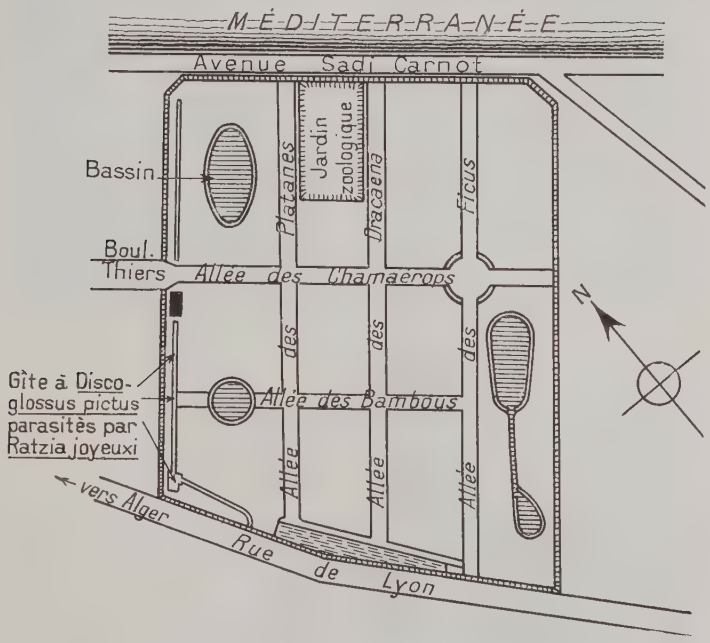


FIG. 1. — Plan simplifié du Jardin d'Essai du Hamma (Alger). — A gauche, gîte à *Amnicola dupotetiana*, parasitées par *Ratzia joyeuxi* (Brumpt, 1922).

retrouvait tapis et immobiles. L'eau était propre, peu profonde et légèrement courante. Le lit du ruisseau était constitué d'un épais limon calcaire et végétal, et, en examinant attentivement les feuilles de palmier qui macéraient dans l'eau, les herbes aquatiques tapissant les bords, et surtout les pierres à demi immergées, fragments de grès entourés de concrétions calcaires dues à l'activité d'algues incrustantes, nous avons trouvé en assez grande abondance de très petits mollusques prosobranches appartenant au genre *Amnicola* Haldeman et à l'espèce *Amnicola dupotetiana* Forbes, 1839 (fig. 4).

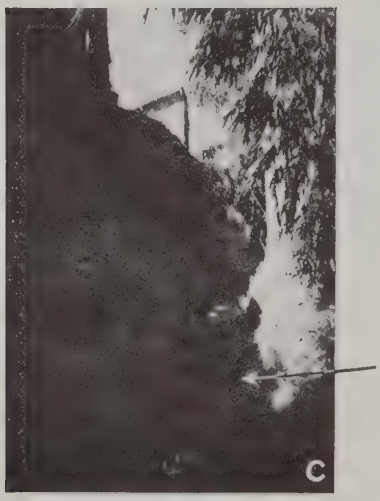


Fig. 2. — A, B, regards-siphons où viennent pondre les *Discoglossus pictus* ; C, séguia longeant la façade Nord-Ouest du Jardin peuplée par des amnicoles hébergeant *R. joyeuxi*.

Ces mollusques isolés et exposés à un soleil modéré laissèrent d'abord échapper une très petite cercaire armée, naissant dans des sporocytes et non gyrinophiles. Observons, comme nous l'avons déjà

souligné précédemment (1), qu'il y avait peu de chances pour que cette cercaire fût la forme larvaire de la métacercaire de *R. joyeuxi*. En effet, tous les *Opisthorchiidæ* à évolution connue ont des stades larvaires qui se développent chez des gastropodes prosobranches, mais la cercaire qui en émerge et dont ils sont issus est une lophocercaire généralement ocellée et jamais une cercaire armée. Il nous fallut attendre plusieurs jours avant d'observer l'émission, chez quelques amnicoles, d'une grande lophocercaire, chez laquelle, d'ailleurs, il ne nous a pas été possible de discerner de taches oculaires. Nous devions vérifier plus tard qu'il s'agissait bien de la cercaire de *Ratzia joyeuxi*.

Fig. 3. — Regards-siphons jalonnant les canaux d'irrigation.

Fig. 4. — *Amnicola dupotetiana*. Détail de l'opercule (d'après P. Pallary).

Etude de la spécificité histotropique et xénotropique de la cercaire de R. joyeuxi

Le 17 mars, les discoglosses avaient presque tous disparu, mais de nombreuses pontes avaient été déposées dans la seguia. Les adultes s'étaient enfuis dans les canalisations qui sillonnent le jardin ; leur nature amphibie leur permet, en effet, de ne rechercher l'eau que temporairement.

Le 30 mars, les pontes avaient éclos et d'innombrables têtards de discoglosse peuplaient le gîte à *Amnicola* précédemment identifié. L'examen d'un certain nombre d'entre eux nous les montrait porteurs de multiples kystes blancs sous-cutanés, atteignant uniformément environ 400 μ. Ces kystes prélevés, doucement comprimés entre lame et lamelle, laissaient échapper une grande métacercaire, facilement identifiable à *R. joyeuxi*, mais non encore progénétique (fig. 5).

(1) *Ann. de Paras.*, XXVI, 1951, 3, p. 148.

Dans une étude antérieure (1951), nous signalions, après Ch. Joyeux (1927), comme un comportement particulier de ce distome, le fait que les cercaires semblaient négliger les têtards et marquer une prédilection marquée pour le batracien adulte ; ceci en raison du fait que les têtards, prélevés dans des gîtes où se trouvaient parfois des discoglosses porteurs de kystes, s'étaient toujours

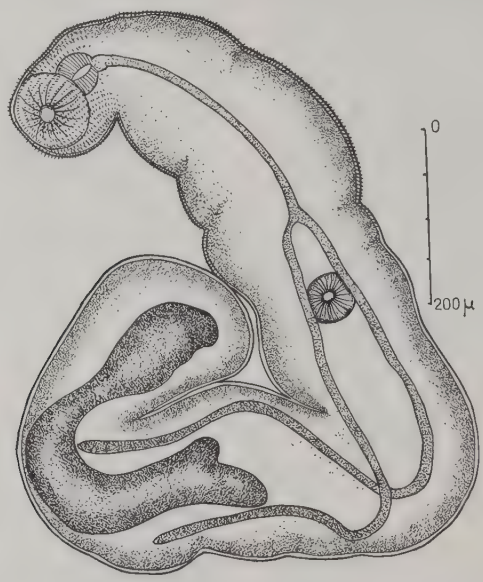


Fig. 5. — Métacercaire de *R. joyeuxi* sortie de son kyste, provenant d'un têtard de *D. pictus*.

montrés indemnes d'infestation (1). Nous imputions ce phénomène à un chimiotropisme particulier émanant de l'adulte. En réalité, la coexistence dans les mêmes gîtes de têtards indemnes et d'adultes parasités s'explique parfaitement par la biologie des discoglosses adultes qui, au Jardin d'Essai tout au moins, évoluent dans les canaux d'irrigation et vont pondre dans des endroits souvent fort éloignés de leur lieu d'origine. La ponte se produit trois fois par an et se manifeste, à Alger, de janvier à octobre, d'après F. Angel. En particulier, les pontes ont lieu fréquemment dans les regards où il

(1) Rappelons que le Prof. Joyeux dit n'avoir pas observé de métacercaires chez 16 têtards autopsiés par lui et que nous-même n'avons trouvé aucun exemplaire infesté sur 30 têtards expédiés d'Alger au printemps 1950, et pêchés au Jardin d'Essai.

n'y a point de mollusques, à l'exception de quelques physes. Tous les têtards issus de ces pontes seront donc indemnes. Ultérieurement, après la métamorphose, les jeunes adultes pourront, au cours de leurs incursions, s'infester dans les gîtes à amnicoles parasitées (1). Il n'y a donc pas ici de réceptivité particulière de l'adulte, à l'exclusion du batracien larvaire ; les téguments du têtard présentent pour les cercaires de *R. joyeuxi* la même attraction que ceux de l'adulte.

Cet histotropisme indifférent pour le batracien larvaire et pour l'adulte, nous avons pu le vérifier expérimentalement en étudiant la spécificité parasitaire de cette cercaire ; un lot de 150 amnicoles provenant du gîte infesté a été mis en présence de :

1° têtards neufs de *Discoglossus pictus* Otth., *Alytes obstetricans* (Laur.), *Bombina variegata* (L.), *Rana esculenta* L., *R. temporaria* L., *Triton* de Watlii, *Amblystomma mexicanum* (Shaw) (variétés blanche et noire) ;

2° deux jeunes batraciens adultes, un *Xenopus lævis* (Daudin), également neuf, une *Rana*

(1) Signalons l'existence de l'autre côté du jardin, dans la partie sud-est, d'une seconde seguia, au cours plus étendu, mais moins ombragé ; pendant notre bref séjour, nous n'y avons pas trouvé de discoglosses, mais en revanche elle était peuplée d'assez nombreuses *Amnicola*. Celles que nous avons récoltées n'étaient pas infestées ; il est probable cependant qu'un certain nombre d'entre elles sont parasitées par *R. joyeuxi*.

Fig. 6. — Têtard d'*Alytes obstetricans* (Laur.) expérimentalement infesté, présentant de nombreux kystes sous-cuticulaires de *R. joyeuxi* sur toute la surface du corps.

esculenta, provenant des environs de Paris (Etang de l'Ecrevisse, près de Viroflay, S.-et-O.).

Se sont montrés réfractaires à ce parasitisme les têtards de *Bombina* et le jeune *Xenopus lævis.*

Tous les autres batraciens se sont infestés en présentant une réceptivité variable. Mention spéciale doit être faite du têtard d'*Alytes obstetricans,* qui peut héberger un nombre considérable de kystes de *R. joyeuxi* sur toute la surface de son corps (fig. 6), et parfois même meurt de son infestation — (12 têtards de cette espèce sont morts sur près de 40 infestés, avec 100 à 400 kystes sous-cuticulaires, dont beaucoup atteignaient leur taille maximum et présentaient déjà de la progénèse).

L'infestation expérimentale de la grenouille verte soulevait le problème de l'identité ou de la disparité des deux distomes progénétiques : *R. joyeuxi* (Brumpt) et *R. parva* (Stossich), le premier étant signalé comme parasite sous-cutané des discoglosses, le second comme parasite intramusculaire de diverses variétés de *R. esculenta.* Nous avons obtenu en huit semaines, à une température de 18-20°, un kyste progénétique parfaitement développé chez notre *Rana* (1). Cette expérience suffit-elle à démontrer l'identité des deux métacercaires ? Elle permet d'observer que la grenouille verte n'est pas réfractaire à ce parasitisme ; il reste que le kyste obtenu expérimentalement n'a pas la localisation habituelle de *R. parva* (2), et que le fait qu'il soit unique permet de penser que la

(1) L'infestation des *Rana esculenta in vitro* présente de grandes difficultés du fait qu'il faut les exposer plusieurs jours de suite à l'attaque des cercaires, en espace relativement restreint. Nous avons fait des essais avec des exemplaires de grande taille de *R. esculenta* var. *ridibunda.* Les bonds violents effectués par ces animaux dans le bocal et la souillure rapide de l'eau n'ont pas permis aux amnicoles de subsister à leur voisinage. Nous espérons tenter de nouvelles infestations de ces *Rana* dans des conditions différentes.

(2) Dans une critique de notre travail sur « la Progénèse chez les Trématodes digénétiques » et plus particulièrement chez *Ratzia joyeuxi* (critique parue dans le *Bulletin de l'Institut Pasteur,* t. L, févr. 1952, p. 191), Ch. Joyeux écrit : « Dollfus a établi la synonymie de *Ratzia joyeuxi,* acceptée par les helminthologistes, avec *R. parva* (Stossich) qui a la priorité. La spécificité parasitaire, surtout pour un trématode, ne saurait être invoquée pour deux hôtes aussi rapprochés que *D. pictus* et *R. esculenta.* On sait maintenant que la localisation normale des kystes est sous-cutanée, mais des parasites s'égarent dans le système musculaire et persistent après que les premiers ont disparu. »

Nous précisons qu'il s'agit ici, non de spécificité parasitaire, mais d'affinité histologique pour des tissus différents. M. Joyeux lui-même a plusieurs fois souligné cette différence de localisation (1923, p. 332-333 ; 1927, p. 523). En octobre 1926, il dit avoir trouvé au Jardin d'Essai, chez des discoglosses, des kystes à la fois sous-cutanés et intramusculaires ; il en conclut (hypothétiquement) que, selon la saison, l'enkystement se ferait plus ou moins profondément dans les tissus de l'hôte (1927, p. 523).

Il ne semble pas que des données expérimentales aient jamais démontré que la localisation sous-cutanée de ces kystes représentait le processus normal. Nous pensons que, seule, l'évolution comparée des kystes sous-cutanés et intramusculaires permettrait de savoir si, véritablement, il y a lieu ou non de confondre les deux espèces.

réceptivité de la grenouille verte est peut-être ici accidentelle. Nous reprendrons l'étude de cette question avec un matériel plus abondant.

Cycle évolutif

La métacercaire de *R. joyeuxi* étant progénétique, la question se posait de savoir si les œufs qu'elle portait étaient susceptibles d'infester directement le mollusque premier hôte, *Amnicola dupotetiana*, ou si un séjour supplémentaire chez un hôte définitif était nécessaire pour que le distome acquière sa forme adulte et que ses œufs y achèvent leur maturation.

Nous avons essayé expérimentalement la réalisation de l'un et l'autre cycle :

A) Cycle abrégé progénétique

Pour effectuer ce cycle avec le maximum de chances de réussite, il fallait :

1) nous assurer que les œufs progénétiques utilisés pour l'infestation des mollusques renfermaient *un miracidium formé et apparemment mûr ;*

2) posséder un *élevage neuf* d'*Amnicola dupotetiana ;*

3) vérifier, après ingestion des œufs par les mollusques, que les miracidiums avaient en partie *éclos dans leur tube digestif*, ce mode d'éclosion des œufs paraissant habituel chez les *Opisthorchiidæ*.

Un critère de maturation des œufs de ces métacercaires semble bien être leur élimination *massive* dans le kyste. Ceux que nous avons ainsi prélevés dans des kystes bourrés d'œufs dont le distome, à la suite de cette hyperactivité fonctionnelle, dégénérait rapidement, possédaient un miracidium bien différencié et vivant, car on le voyait bouger dans sa coque. D'autres auteurs avaient déjà constaté cette maturité apparente des œufs progénétiques (E. Brumpt, Ch. Joyeux, R.-Ph. Dollfus). Ch. Joyeux signale même avoir réussi à faire naître les miracidiums en mettant simplement les œufs au contact de l'eau et les avoir vu nager activement. Nous ne sommes pas parvenue à observer ce phénomène ; mais, la plupart des œufs absorbés par nos amnicoles et éliminés dans les excréments étant vides et désoperculés, nous pensons que leur éclosion dans l'intestin du mollusque est probable et normale.

A notre retour d'Alger, vers la mi-avril, nous ne possédions qu'un lot de 100 à 150 amnicoles provenant du gîte infesté du Jardin d'Essai. Nous avons eu grand'peine à les conserver vivantes et à élucider

le problème posé par leur biologie. L'élevage dans des cristallisoirs à demi remplis d'une eau oxygénée par des plantes aquatiques (*Myriophyllum, Ceratophyllum,* Conferves, Spirogyres) s'est révélé néfaste. Quelques amnicoles, placées dans une cuvette en émail en vue d'infester des têtards, s'étant reproduites, nous avons aussitôt modifié notre technique et transporté les mollusques dans de grands plateaux ou cuvettes en émail blanc, dont le fond était tapissé d'une mince couche de sédiment calcaire et végétal ; un à deux centimètres d'eau à *p*H neutre ou légèrement basique, quelques feuilles mortes préalablement macérées dans une eau bien aérée, des plantes aquatiques, une pompe assurant une ventilation convenable et une lumière indirecte suffirent à constituer pour les amnicoles un biotope dont elles s'accommodèrent assez volontiers. En trois mois (mai, juin, juillet), nous avions pu en isoler un nombre suffisant, né de cet élevage, pour effectuer un premier essai d'infestation. Bien que le rythme de reproduction ne soit pas très rapide, le milieu ci-dessus ne réunissant certainement pas tous les éléments nécessaires à la nutrition normale de ces mollusques, nous avons, en sept mois, pu obtenir 90 amnicoles neuves, prélevées une à une dès qu'elles devenaient perceptibles ($\leqslant$ 1 mm.) et placées à part pendant deux à trois semaines dans un petit plateau émaillé avec des têtards d'*Alytes* neufs, témoins, pour contrôler leur absence totale de parasitisme.

Première infestation de mollusques : Le 10 août, nous faisions ingérer à 30 amnicoles d'élevage, ayant 1 à 1,5 mm. de long, les œufs de trois métacercaires progénétiques de *Discoglossus pictus ;* les douves étaient encore vivantes, quoiqu'un assez grand nombre d'œufs aient été déjà pondus dans le kyste. Ces œufs contenaient des miracidiums mobiles et paraissaient entièrement développés.

L'infestation des mollusques fut pratiquée dans un couvercle de tube Borrel, placé dans un petit bol en émail pour éviter le passage latéral des rayons lumineux ; la température était de 18-20°.

24 et 48 heures plus tard, l'examen des déjections fraîches, écrasées légèrement entre lame et lamelle, faisait apparaître 60 p. 100 d'œufs dont l'opercule était ouvert et dont le miracidium s'était échappé dans l'intestin des mollusques. En effet, ces œufs n'avaient pu éclater sous la pression infligée à la lamelle, car l'écrasement énergique de kystes bourrés d'œufs entre deux lames, fréquemment pratiqué par nous pour mettre en liberté les œufs, n'a jamais fait sauter l'opercule, ni même déchiré la coque qui est très résistante. D'autre part, nous n'avons vu aucun miracidium éclore directement dans l'eau des mollusques infestés.

Pendant les semaines qui ont suivi, les amnicoles ont été placées dans une cuvette en émail, avec des feuilles mortes, des plantes aquatiques, et environ 2 à 2,5 cm. d'eau.

Au bout de cinq semaines, la température estivale étant restée constamment aux alentours de 15 à 20°, nous prélevions trois amnicoles afin d'effectuer un premier sondage et de contrôler les progrès éventuels de l'infestation. Chaque mollusque était écrasé doucement entre lame et lamelle dans une goutte de solution d'alcool polyvinylique (1) : ce produit a l'avantage de ne pas être toxique pour les organismes vivants examinés, de ralentir leurs mouvements grâce à sa viscosité, de les conserver en vie pendant plusieurs heures. A l'autopsie, deux amnicoles sur trois présentaient dans l'hépato-pancréas quelques sporocystes et d'assez nombreuses rédies remplies de germes immatures.

Après six semaines, les premières cercaires commençaient à sortir.

Six têtards d'*Alytes*, neufs, provenant des cuves d'élevage de la Station expérimentale de Richelieu (I.-et-L.), ont été exposés séparément, dans de petits cristallisoirs, aux attaques des cercaires émises par six amnicoles, préalablement sélectionnées dans le récipient des mollusques expérimentalement infestés : chaque amnicole étant déposée avec un têtard dans le même récipient.

Deux amnicoles sont mortes, peu après avoir été mises au contact des têtards, et ceux-ci ne se sont pas infestés. Les quatre autres têtards présentèrent, au bout de trois semaines, des kystes typiques de *R. joyeuxi* non encore progénétiques. En dehors de ces infestations individuelles, six autres têtards d'*Alytes* neufs ont été placés en vrac avec les mollusques infestés.

Tous ont présenté, après 8 à 10 semaines, des infestations pures et massives de *R. joyeuxi* (trois sont morts, le corps et l'appendice caudal criblés de kystes, dont 1/3 environ étaient progénétiques).

L'autopsie des amnicoles restées vivantes, après huit semaines d'infestation, nous permit d'établir un premier pourcentage de parasitisme expérimental et d'étudier les premières formes larvaires de *R. joyeuxi*, sporocystes, rédies et cercaires. Sur 20 amnicoles examinées, 15 ont présenté une infestation pure de *R. joyeuxi* : présence au voisinage de l'intestin de rares sporocystes moniliformes et, dans l'hépato-pancréas, de rédies allongées, très résistantes, enfin de cercaires immatures, quelques-unes mûres, portant une fine membrane sur l'appendice caudal, mais ne présentant pas de taches oculaires (voir diagnose plus loin).

Deuxième infestation : Le 18 septembre, 30 amnicoles d'élevage étaient infestées comme précédemment par les œufs de trois métacercaires progénétiques, provenant de têtards d'*Alytes* parasités expérimentalement deux mois auparavant ; ces œufs étaient mis en liberté par écrasement du kyste, placé sous lamelle à l'extrémité d'une lame, dans l'eau physiologique ; après contrôle au microscope de la dissémination des œufs et de leur maturité, lame et lamelle étaient agitées dans l'eau d'un couvercle de tube Borrel où se trouvaient les amnicoles à infester.

(1) Ce produit, dont l'utilisation nous avait été conseillée par M. P.-H. Vercammen-Grandjean, fera l'objet d'une note ultérieure que nous publierons avec cet auteur dans ce périodique.

Environ 68 jours plus tard (25 novembre), nous disposions à leur contact trois têtards neufs d'*Alytes obstetricans*.

Après trois semaines, les têtards presentaient des kystes de *Ratzia joyeuxi*, de dimensions variables (200 à 500 μ), non progénétiques. Les amnicoles autopsiées se montrèrent infestées par la même lophocercaire non oculée que le premier lot dans une proportion de 60 à 70 p. 100.

Troisième infestation : Effectuée le 22 octobre, cette troisième tentative nous donnait encore un haut pourcentage d'infestation en l'espace de deux mois. Le total des amnicoles restées vivantes après l'infestation s'élevait à environ 60, sur lesquelles 50 se sont montrées positives pour ce parasitisme, soit une proportion de 80 p. 100.

Quatrième infestation : Nous avons pu obtenir des amnicoles d'Afrique du Nord (1) provenant d'un gîte différent des précédentes et ne semblant pas présenter ce parasitisme (contrôle par six têtards neufs d'*A. obstetricans*, placés dans un plateau à leur contact, et qui ne montrèrent aucun kyste après quatre mois). Le 16 mars 1952, nous avons infesté vingt jeunes amnicoles issues de ce deuxième élevage. Les œufs infestants, provenant d'une métacercaire progénétique de discoglosse, présentaient un miracidium bien formé, mobile dans la coque.

Bien que nous n'ayons pas encore le résultat de cette dernière expérience, nous pouvons signaler dès maintenant qu'environ 5-10 p. 100 des œufs étaient éclos dans les déjections après 24 h., 20-25 p. 100 après 72 h., 40 p. 100 après 6 jours, 50-60 p. 100 après 15 jours, la température ambiante oscillant autour de 20° C.

L'examen des excréments des mollusques pratiqué 1, 3, 6, 8, 12, 15, 18 et 20 jours après l'infestation nous a permis de contrôler, outre les pourcentages d'éclosion, la longévité du miracidium dans l'œuf ; jusqu'au 18e jour, quelques œufs mûrs, non éclos dans les fèces, présentaient encore des miracidiums mobiles dans leur coque ; le 20e jour, les rares œufs mûrs, non encore éclos, avaient un miracidium immobile et plus ou moins rétracté.

L'examen du 12e jour nous permettait d'observer, sous lamelle, dans l'eau ordinaire, l'éclosion d'un œuf isolé des déjections, dont le miracidium s'échappa sous nos yeux et traversa rapidement le champ, nageant droit devant lui. Le 15e jour, nous obtenions une seconde éclosion dans les mêmes conditions, mais le miracidium éclos ne présentait plus qu'une faible vitalité et s'immobilisa presqu'aussitôt. Fixé rapidement sous lamelle, nous n'avons pu en donner qu'une image sommaire (fig. 7), illustrant ce processus d'éclosion assez exceptionnel pour un *Opisthorchiidæ*. Observons que les deux œufs dont il s'agit avaient séjourné deux semaines dans l'eau, ont été ingérés une fois, et peut-être plusieurs par les mollusques, et par conséquent avaient déjà subi l'action de leurs sucs digestifs ;

(1) Nous remercions le Dr Jacquemin, Chef de travaux de Parasitologie à la Faculté de Médecine d'Alger, qui a bien voulu nous fournir cet intéressant matériel.

leur éclosion dans l'eau ne nous paraît donc pouvoir être tenue pour spontanée et normale.

Pourcentage d'infestation naturelle : Parallèlement à ces expériences, nous avons examiné environ 200 *A. dupotetiana* provenant du gîte à amnicoles du Jardin d'Essai ; 20 p. 100 de ces mollusques hébergeaient

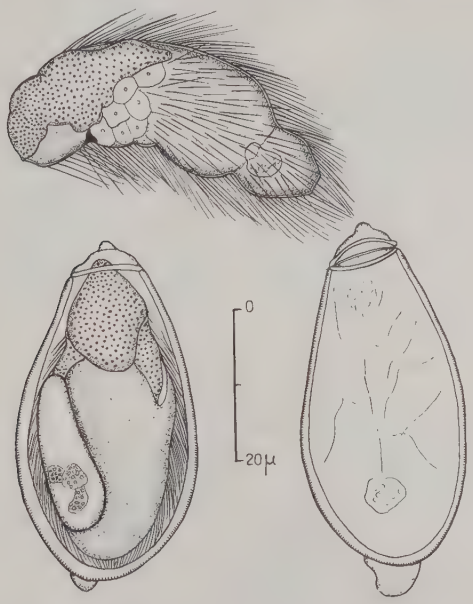


FIG. 7. — Eclosion spontanée entre lame et lamelle d'un miracidium de *R. joyeuxi*, provenant d'un œuf ingéré puis éliminé par une amnicole, et ayant séjourné 12 jours dans l'eau ordinaire.

des sporocystes de petite taille, d'où s'échappait une petite xiphidiocercaire, non gyrinophile. Seuls trois mollusques ont présenté spontanément des rédies dans l'hépatopancréas et des lophocercaires en tous points semblables à celles qui se développaient expérimentalement dans les trois précédents lots d'amnicoles. Les produits d'écrasement de ces mollusques, mis chacun en présence d'un têtard d'*Alytes* neuf, ont permis d'observer ultérieurement chez l'un de ces têtards deux métacercaires non progénétiques de *R. joyeuxi* ; les deux autres ne se sont pas infestés (1).

(1) Il est rare, en effet, d'obtenir l'enkystement des cercaires dès leur mise en présence des têtards ; il faut en général un *contact prolongé*, de plusieurs jours, des têtards et des amnicoles infestées pour obtenir chez les premiers une bonne infestation.

Le pourcentage d'infestation naturelle (1-2 p. 100) paraît donc faible comparé à celui des infestations expérimentales. Il s'avère cependant suffisant pour maintenir ce parasitisme depuis plus de trente ans au Jardin d'Essai qui réunit, il est vrai, tous les éléments de nature à le favoriser : gîte à mollusques étroitement localisé, présence périodique dans ce gîte de nombreux discoglosses et de têtards.

Ainsi, l'existence d'un miracidium formé et mobile dans l'œuf progénétique ; son éclosion dans la proportion de 60 p. 100 dans le tube digestif du mollusque premier hôte, indemne de toute infection ; son évolution en sporocystes, rédies et pleurolophocercaires chez cet hôte dans un haut pourcentage de cas (80 p. 100) ; l'enkystement des cercaires chez des têtards neufs (*Alytes obstetricans*), normalement à l'abri de ce parasitisme, mais cependant réceptifs, et leur développement en métacercaires progénétiques de *R. joyeuxi* établissent pour la seconde fois, parmi les modes de reproduction de certaines espèces animales, la réalité des cycles évolutifs abrégés par la progénèse.

B) Description des formes larvaires

Les **sporocystes** ne s'observent que rarement, à un stade très précoce de l'infestation. Ils présentent un, deux ou trois étranglements et un pied granuleux. Leur paroi est souvent épaissie par des granulations. Ils contiennent une ou deux rédies à tube digestif déjà différencié et des germes immatures. Longueur : 250-280 μ ; largeur : 100-120 μ (fig. 8). Les sporocystes très jeunes contenant une seule masse germinative mesurent approximativement 100-110 μ sur 60 μ de large et ont également un pied granuleux.

Les **rédies** à parois plus minces, sacculiformes, plus ou moins allongées, sont incolores et assez transparentes. Leur longévité est remarquable dans les solutions d'alcool polyvinylique (24 h.). Elles portent de nombreux germes immatures. Les exemplaires de taille moyenne, contenant de multiples germes et des cercaires immatures, mesurent 550 × 100 μ. Pharynx apical ou subapical, 72 × 35 μ (fig. 9). Présence inconstante de glandes salivaires très développées, à protoplasme non granuleux. Nous n'avons pas aperçu de rédies filles.

Les **cercaires** (fig. 10) du type *Pleurolophocerca* Sewel sont morphologiquement voisines de *Cercaria lophocerca* (Fil.). Très agiles, elles se déplacent rapidement sous la lamelle grâce aux vibrations constantes de la queue et à la contraction du corps à laquelle s'associe, presqu'à chaque progression, une rotation du corps d'un quart

Fig. 8. — Sporocystes à divers stades.

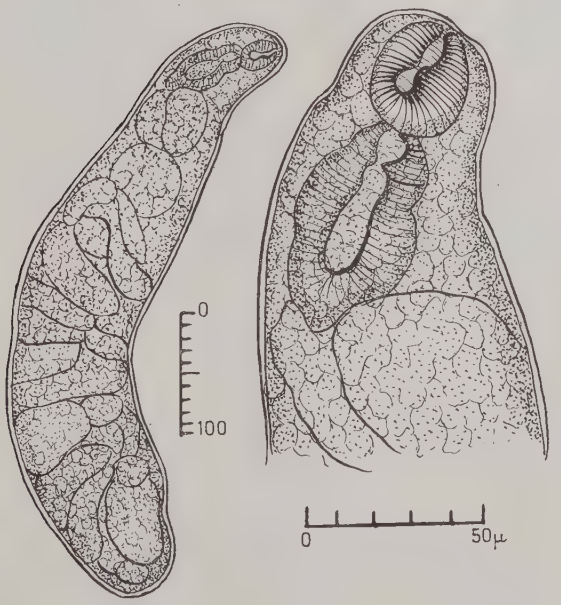


Fig. 9. — Rédie : exemplaire de taille moyenne ; détail du pharynx.

de tour environ. L'animal vivant apparaît donc constamment tantôt en vue frontale, tantôt en vue sagittale.

Corps sans pigmentation, à cuticule entièrement spinulée, les épines antérieures étant plus fortement développées : 200-220 × 80-100 μ (ces mesures sont données pour des cercaires mûres, tuées à 60°) ; prépharynx : 80-100 μ ; pharynx : 18 × 18 μ ; œsophage et

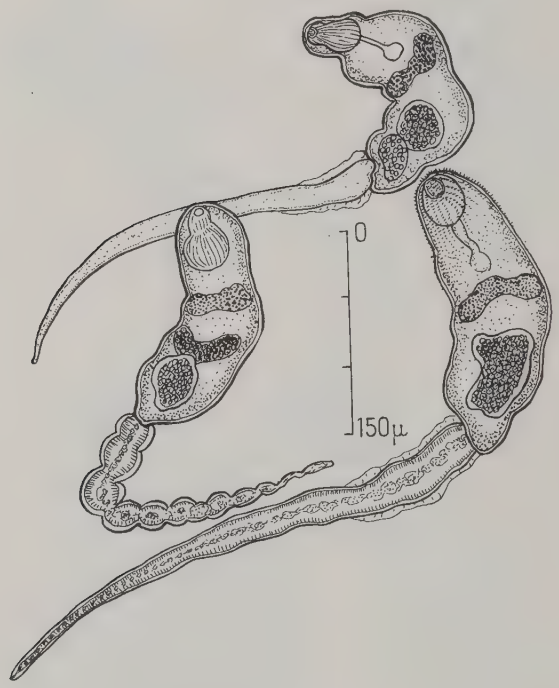


Fig. 10. — Pleurolophocercaires de *R. joyeuxi* proches de la maturité.

cæcums digestifs hypothétiques (fig. 11) ; ventouse orale extrêmement plastique et déformable, diamètre moyen : 40 μ ; ventouse ventrale souvent invisible, située sur l'ébauche génitale, peu différenciée; elle apparaît surtout quand l'animal est de profil et se courbe ou s'étire, les bords faisant dépression ou saillie sur la cuticule ; elle semble se former tardivement ; diamètre moyen : 28-30 μ ; nombreuses glandes céphaliques (environ 10 paires), dessinant une masse foncée sous le pharynx et dont les conduits, de part et d'autre du

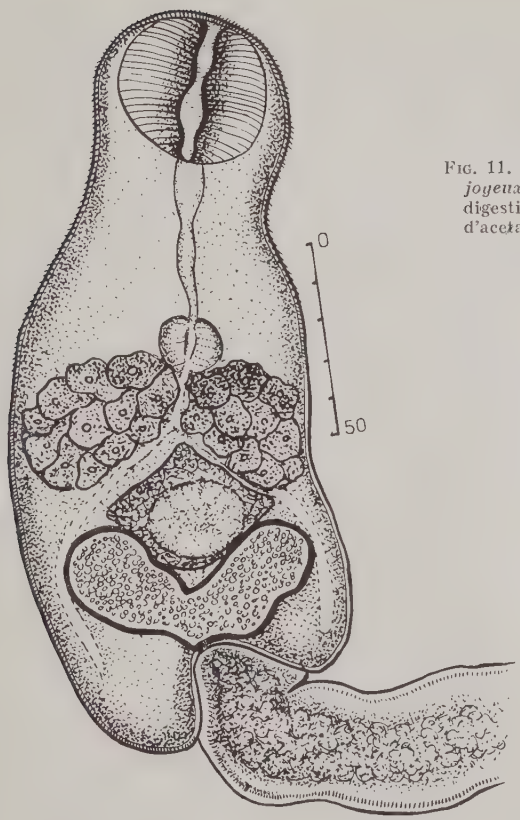


Fig. 11. — Cercaire mûre de *R. joyeuxi*. Œsophage et cæcums digestifs indistincts ; ébauche d'acetabulum.

Fig. 12. — Cercaire mûre ; face ventrale ; conduits des glandes céphaliques apparents.

pharynx, longent le prépharynx et débouchent à l'extrémité antérieure, sur la face dorsale (fig. 12) ; la contraction de ces faisceaux

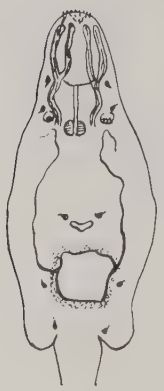


Fig. 13. — *Cercaria lophocerca* (Fil.) (d'après G. Dubois).

conducteurs, lors des mouvements de reptation de la cercaire, donne parfois l'impression que les glandes céphaliques sont les cæcums intestinaux de l'animal ; vessie réniforme, bien développée, à parois épaisses ; système excréteur difficile à voir en raison de l'opacité du parenchyme. Nous ne sommes pas parvenue à en établir la formule avec certitude. L. Balozet, qui a pu observer une cercaire du type *lophocerca* (Fil.) chez une amnicole de la région de Boufarik (Algérie), signale chez cette cercaire, dans des notes inédites qu'il a bien voulu nous communiquer, la présence de 12 paires de flammes vibratiles ainsi disposées $(2 + 3 + 1) \times 2 = 12$. G. Dubois, chez *Cercaria lophocerca* (Fil.), dit n'avoir pu déceler que cinq paires de flammes vibratiles (fig. 13). Cellules cystogènes présentes, mais peu nombreuses. Pas de taches oculaires.

Appendice caudal puissant et très mobile, inséré assez profondément sur la face ventrale, bordé d'une fine membrane ondulante qui paraît latérale à la naissance de la queue, puis devient dorso-ventrale sur les 3/4 de sa longueur jusqu'à l'extrémité postérieure, la membrane dorsale étant beaucoup plus développée que la ventrale (type caudal de *Cercaria indicæ* VIII de Sewell). Longueur : 350-400 μ, soit 1,5 à 2 fois celle du corps.

Discussion : Nous avons rattaché cette cercaire au groupe *Pleurotophocerca* Sewell, l'acetabulum étant absent ou faiblement différencié. Toutefois, nous ne l'avons jamais observé chez les cercaires très jeunes et, ainsi que nous l'avons signalé dans notre diagnose, il semble n'apparaître que chez la cercaire proche de la maturité.

Ce processus serait donc inverse de celui décrit pour *C. lophocerca* (Fil.), selon lequel la ventouse ventrale fait fortement saillie à la surface du corps chez la cercaire jeune à queue rudimentaire, tandis qu'elle n'est plus représentée que par une dépression cuticulaire située entre la vessie et les glandes céphaliques chez les cercaires adultes.

La position systématique des cercaires monostomes et plus particulièrement des pleurolophocercaires a été l'objet de discussions ou plutôt d'interprétations différentes de la part des auteurs. Rappelons qu'Odhner (1907) considérait les monostomes adultes comme un groupe polyphylétique dérivant partiellement, sinon en totalité,

des distomes. Sewell (1922) émettait l'hypothèse inverse : « Les distomes forment un groupe polyphylétique et ont eu leur origine dans les formes monostomes primitives... Chaque sous-groupe de cercaires de Monostomes est le point de départ d'une ligne d'évolution qui se termine finalement par une forme distome. »

G. Dubois (1929) souscrit à l'hypothèse d'Odhner, et le groupe *Pleurolophocerca* lui paraît apporter un témoignage important à l'appui de cette opinion ; il admet l'existence d'une série continue de cercaires dans ce groupe, faisant apparaître une réduction progressive de la ventouse ventrale ; l'étude des stades larvaires de *C. lophocerca* (Fil.), l'un des prototypes de ce groupe, au cours desquels l'acetabulum se réduit peu à peu pour devenir une simple dépression cuticulaire chez la cercaire adulte, fournirait, d'après cet auteur, la preuve justificative de l'hypothèse d'Odhner, « cette réduction dans le développement ontologique étant l'indice d'un processus semblable dans l'évolution phylogénique ».

Sans préjuger de la valeur phylogénique de ces deux hypothèses, bornons-nous à constater que le groupe *Pleurolophocerca* Sewell semble bien représenter une lignée évolutive, dont les termes extrêmes seraient, comme le fait observer Dubois, d'une part, *Cercariæ indicæ* VII et VIII Sewell (formes monostomes), et, d'autre part, *C. pleurolophocerca* (Sons.), redécrite par M. Langeron (1924), qui est un distome bien caractérisé. Entre ces deux extrêmes, toute une gamme de formes de transition peut intervenir. L'absence de ventouse ventrale ne saurait être une raison suffisante, comme le souligne G. Dubois, pour rattacher le groupe *Pleurolophocerca* aux monostomes dont l'organisation et l'évolution sont très différentes.

Le cycle évolutif d'un certain nombre d'*Opisthorchiidæ*, dont les lophocercaires sont parfois monostomes, parfois distomes, en est une preuve évidente.

C'est également l'opinion de Wesenberg Lund (1934), qui observe que le groupe *Pleurolophocerca*, auquel appartient *C. lophocerca* (Fil.), diffère des véritables monostomes par des caractères importants : cuticule spinulée en avant, système excréteur différent se rapprochant de celui des *Gymnocephala*, ventouse ventrale présente quoique rudimentaire, glandes salivaires, surmontant l'ébauche d'acetabulum, toujours très développées.

M. Rothschild (1938) estime que la séparation des deux groupes *Pleurolophocerca* et *Parapleurolophocerca* n'est pas fondée, les formes larvaires de trématodes appartenant à des familles telles que les *Heterophyidæ* ou les *Opisthorchiidæ*, étant rattachées tantôt à l'un, tantôt à l'autre de ces groupes.

Cet auteur donne pour les deux groupes les caractères généraux

suivants : cuticule entièrement spinulée ou antérieurement seulement (les épines étant orientées vers le bas) ; deux taches oculaires généralement présentes, mais parfois absentes. Ventouse orale protractile (appareil de pénétration). Acetabulum absent ou peu développé. Pharynx toujours présent ; tube digestif absent ou rudimentaire ; glandes de pénétration présentes débouchant à la partie antérieure. Vessie réniforme ou plus ou moins arrondie, à parois épaisses. Appendice caudal puissant, plus long que le corps, portant une fine membrane cuticulaire, plus ou moins plissée. Evolution dans des rédies se développant chez des Gastropodes (Prosobranches) marins ou dulcaquicoles. Les cercaires abandonnent la rédie assez précocement, continuant leur développement dans les tissus de l'hôte. Le second hôte intermédiaire est généralement un poisson, exceptionnellement un amphibien.

La cercaire de *R. joyeuxi* répond bien à ces normes morphologiques et biologiques. Dans la lignée évolutive des pleurolophocercaires, elle se situe vraisemblablement très près des cercaires distomes. L'acetabulum de la métacercaire se différencie-t-il à partir de l'ébauche observée au stade cercaire ? Nous ne saurions l'affirmer, bien que chez la métacercaire jeune (8 jours), apparaisse parfois une ventouse ventrale plus ou moins différenciée, située à peu près au même niveau (fig. 14).

Nous n'avons jamais vu de cercaires mûres dans les rédies âgées. En revanche, l'examen de nos amnicoles infestées, après écrasement ménagé, a fait toujours apparaître, au niveau des glandes digestives du mollusque, de très nombreuses cercaires immatures, le nombre des cercaires adultes étant en général réduit ; ceci confirmerait également le caractère biologique mentionné plus haut par M. Rothschild. Signalons encore, à l'appui de cette observation, que les cercaires ne sont jamais émises massivement. Elles paraissent plutôt s'éliminer progressivement, au fur et à mesure de leur maturation.

La **métacercaire**, petite à l'origine (diamètre : 100-120 μ), grossit lentement à la température de 18-20° (fig. 15) ; elle atteint sa taille maximum au bout de huit semaines environ (800-1.000 μ) ; grande vessie en Y, souvent visible à l'œil nu ; système excréteur très développé, constitué par deux troncs latéraux qui s'anastomosent vers le tiers antérieur, formant de grosses ampoules à l'extrémité de certaines ramifications latérales (fig. 16). Enveloppe kystique de 1-2 μ. Le développement de la métacercaire et la manifestation de la progénèse sont en relation constante avec l'état physiologique de l'hôte.

C) Essai de cycle normal a trois hôtes

Bien que cette évolution ait été plusieurs fois tentée (Ch. Joyeux et coll., 1930 ; A. Buttner, 1951) chez divers *Colubridæ*, sans autres résultats que la survivance de quelques exemplaires adultes dans l'intestin de cet hôte, nous avons résolu de l'essayer une fois encore avec, s'il était possible, des couleuvres capturées au Jardin d'Essai. Malheureusement, c'est en vain que nous nous sommes adressée au personnel attaché à ce jardin public, gardes et jardiniers ; il nous a été dit que si les poissons et les batraciens s'y rencontraient en abondance, en revanche aucune couleuvre n'y avait été aperçue, et, en particulier, jamais de couleuvre fer à cheval. Notre séjour coïncidait précisément avec des travaux de débroussaillement entrepris en de nombreux points du jardin, et les ouvriers interrogés, fort complaisants par ailleurs, n'ont jamais pu nous signaler la présence de cette espèce particulière de couleuvre dans les épais fourrés qu'ils élaguaient (1).

Le Professeur Sergent eut alors l'obligeance de mettre à notre disposition deux vipères à cornes (*Cerastes cornutus* var. *mutila ;* longueur : 0,60 m.) et deux lébétines (*Vipera lebetina* L. ; longueur : 1 m et 1,20 m.), originaires de Chellala, non loin de Laghouat (Sud Algérien) ; elles étaient à jeun depuis près de six mois. Les 27 et 28 mars, ces quatre reptiles ont ingéré : la première 50, la seconde 80-100, la troisième 40, la quatrième environ 60 kystes plus ou moins évolués de *R. joyeuxi,* inclus dans la peau de *D. pictus* (2). L'une des *Cerastes* est morte après 48 heures ; les fragments de peau de discoglosse ont été retrouvés non digérés dans l'estomac et l'intestin moyen ; les kystes inclus étaient encore bien vivants. La deuxième *Cerastes* fut sacrifiée le 5 avril, soit neuf jours après l'ingestion des kystes. Malgré une autopsie soigneuse, aucune *Ratzia* ne put être retrouvée dans le tube digestif, pas plus d'ailleurs que d'autres trématodes provenant d'une infestation naturelle.

Les deux vipères lébétines ont été sacrifiées et autopsiées le 6 avril, soit également après neuf jours d'infestation ; l'une d'elles présentait dans l'intestin moyen quatre *Ratzia joyeuxi* jeunes et deux *Mesocœlium* sp. (*Dicrocœliidæ*), provenant d'une infestation spontanée ; des autres kystes de *Ratzia* ingérés, il ne restait aucune trace dans le tractus digestif.

(1) Signalons cependant qu'en 1927 (*Recherches sur la faune helminthologique algérienne*), Ch. Joyeux, tout en constatant que ni lui-même, ni les ouvriers du Jardin n'avaient jamais vu de serpents en ce lieu, mentionne que le Dr H. Foley a pu capturer 3 *Zamenis hippocrepis* L. dans la partie haute du Jardin. Etant donnée l'étroite localisation des gîtes à mollusques précisément dans cette zone, on ne peut invoquer l'absence ou la rareté de ces reptiles pour nier *à priori* leur rôle dans l'évolution de *R. joyeuxi*. Cependant, on peut observer que leur biologie surtout terrestre ne semble pas favoriser un contact fréquent avec les amnicoles.

(2) Nous exprimons nos vifs remerciements à Mlle Pons et à Mme Ferré, grâce au concours desquelles nous avons pu manipuler ces dangereux reptiles.

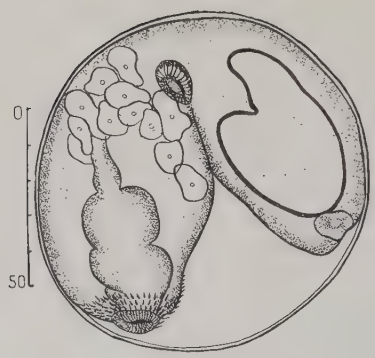


Fig. 14. — Métacercaire de 8 jours

Fig. 15. — Métacercaire de 4-5 semaines, non encore progénétique

Fig. 16. — Métacercaire mûre, sortie de son kyste ; système excréteur relativement bien visible.

Nous soulignons encore une fois ici *le faible pourcentage de survivance* (4 pour 230-250, soit moins de 2 p. 100) et *l'absence d'évolution de ces distomes dans un tube digestif de reptile ;* observation qui s'ajoute aux constatations faites par Ch. Joyeux et coll. (1930) chez des couleuvres aquatiques et terrestres des genres *Natrix* et *Coluber,* et par nous chez *Zamenis hippocrepis* (1951).

Si l'on tient compte de ce fait biologique essentiel et de la facilité avec laquelle s'effectue le cycle abrégé progénétique, il semble bien que l'on puisse contester définitivement le rôle de ce troisième hôte dans l'évolution de *R. joyeuxi.*

Observations sur la croissance de la métacercaire le déterminisme de la ponte et la maturation des œufs

Le développement de la métacercaire de *R. joyeuxi* étant relativement lent et son accroissement de taille appréciable (environ 9 × le kyste venant de se former), nous avons cherché à discriminer le rôle joué par certains facteurs (internes ou externes) et leur importance relative au cours des processus conduisant le distome à sa maturation complète.

Croissance : La jeune métacercaire venant de s'enkyster mesure environ 100 μ de diamètre ; le kyste, assez régulièrement rond, est imperceptible sur le corps pigmenté du têtard ou du discoglosse adulte ; mais la fine et large membrane verticale qui entoure l'appendice caudal du têtard d'*Alytes obstetricans* nous a permis de suivre à la loupe binoculaire le développement des métacercaires qui s'y étaient enkystées.

S'il est d'observation courante que le métabolisme du ver peut être influencé par celui de son hôte, il est peu de cas où cette incidence soit aussi directe et aussi constante que pour *R. joyeuxi.*

C'est ainsi que des têtards d'*Alytes,* prélevés dans la nature fin août, abondamment nourris, ont permis, après exposition aux cercaires de *R. joyeuxi,* d'obtenir en six à sept semaines des kystes dont le distome commençait à pondre. En six semaines, le kyste avait atteint sa taille maximum, la température ambiante oscillant entre 22-25° C.

Inversement, des discoglosses adultes, prélevés dans la nature fin mars, présentant des kystes très jeunes, ont été privés d'alimentation pendant près de cinq mois ; une très faible évolution des kystes a été observée (croissance d'un tiers environ de la taille initiale, kystes de 180-200 μ). Mêmes résultats à 18-20° pendant l'été qu'à 10-15° pendant l'hiver au laboratoire.

Des têtards d'*Alytes,* à jeun depuis trois mois, ont été infestés assez

massivement. Nourris à intervalles largement espacés (une fois par mois), la température étant à 15-18°, ils montrent en trois mois des kystes de grande taille (800-1.000 μ), non progénétiques.

Enfin deux têtards d'*Alytes*, à jeun depuis deux mois, infestés massivement, nourris une fois, montrent en trois mois des kystes blancs sur tout le corps, de plus ou moins grande taille, la température étant de 20-25°. Placés brusquement à 10-12° et nourris quotidiennement et abondamment pendant une semaine (1), ces deux têtards présentent, au bout de ce court laps de temps, des kystes qui sont tous de grande taille et progénétiques.

De l'ensemble de ces expériences, nous concluons que :

— la croissance du kyste étant importante (× 9-10), elle est toujours soumise à une *durée minimum* d'évolution qui est de six semaines (début de la ponte) ; ce chiffre constitue un minimum absolu ;

— cette croissance est sous la dépendance directe de *l'état physiologique de l'hôte*. Elle est stoppée si l'hôte est soumis à une diète prolongée ou ne se nourrit plus pour des causes particulières (état de misère physiologique, hibernation, etc...) ; elle reprend aussitôt si l'hôte se réalimente ; elle progresse lentement si l'hôte n'est nourri que périodiquement ;

— l'alimentation étant essentiellement carnée, on peut se demander si certaines protéines ne jouent pas un rôle direct ou indirect sur le développement du kyste.

D'autres facteurs naturels ne peuvent pas suppléer à cette carence de l'hôte : le « temps » ne permet pas l'achèvement du développement (des têtards d'*Alytes* et des discoglosses à jeun depuis six mois ont conservé des kystes vivants, mais n'ayant subi aucune évolution) ; la « température » est également sans action sur le développement (pas d'évolution chez des têtards à jeun, conservés pendant quatre mois, à 28-30°).

En cas d'alimentation normale de l'hôte, la croissance des kystes n'est que faiblement influencée par la température. Celle-ci joue sans doute un rôle indirect en réveillant l'activité de l'hôte, qui recommence à se nourrir au sortir de l'hibernation. Ceci explique vraisemblablement pourquoi les discoglosses du Jardin d'Essai ne se montrent infestés qu'au printemps et en été. La plupart des kystes mûrs étant tombés, à la fin de l'automne, les infestations contractées pendant l'hiver (les amnicoles émettent des cercaires en toutes saisons)

(1) La nourriture de ces têtards, très carnivores, consistait en têtards morts, muscles de grenouilles débarrassées de leur peau, parfois parcelles de viande de bœuf séchée ; la salade ne constituant qu'un appoint tout à fait insuffisant.

ne se développent qu'avec le retour à la vie active des batraciens au printemps.

Le facteur « éclairement » ne semble pas intervenir dans le développement du distome. Deux plateaux en émail, contenant l'un et l'autre six têtards infestés en même temps, ont été placés à la même température, l'un à l'obscurité, l'autre à la lumière du jour ; les kystes ont eu un développement rigoureusement synchrone. On peut observer que, dans la nature également, les kystes disposés sur la face ventrale des discoglosses adultes ou larvaires se développent aussi bien, sinon mieux (la peau étant plus mince et plus lisse), que ceux situés sur la face dorsale.

Fécondation et ponte. — Les expériences précédemment citées montrent que les kystes ne deviennent jamais progénétiques chez un batracien non alimenté. Au contraire, la reprise de l'alimentation de l'hôte suffit à déclencher à nouveau la croissance, puis la fécondation ou la parthénogénèse (1), et la ponte chez la métacercaire. Le début de la ponte ne peut se produire avant six semaines chez le têtard d'*Alytes* régulièrement alimenté. Chez un discoglosse adulte ou chez un têtard éloigné de la métamorphose, elle ne se poursuit que très lentement si l'on cesse de nourrir le porteur.

La température joue-t-elle ici un rôle plus important que dans la croissance du distome ? Celui-ci, quoiqu'adulte, ne cesse néanmoins de se nourrir ; et son activité métabolique, toujours en fonction directe de celle de son hôte, se traduit par une intensification constante de la ponte chez la métacercaire. La température n'intervient que pour en accélérer le rythme et pour activer la segmentation des œufs.

Comme dans le cas précédent, et pour les mêmes raisons, nous ne pensons pas que la lumière ait une action sensible sur le déclenchement de la ponte.

Signalons une observation curieuse dont nous reprendrons l'étude incessamment : chez une dizaine de têtards de *D. pictus*, porteurs de kystes de *R. joyeuxi*, dont l'évolution au laboratoire, en l'absence de toute alimentation, s'est effectuée en 25 à 30 jours (durée trop brève pour que la progénèse puisse se manifester), les métacercaires étaient devenues toutes progénétiques huit jours après la métamorphose des têtards (fig. 17 et 18). Il est donc possible que l'hormone thyroïdienne ait une action directe ou indirecte sur le déterminisme de la ponte chez *R. joyeuxi*.

Maturation des œufs. — L'embryon ne se différencie pas dans l'œuf chez un hôte sous-alimenté.

(1) Le processus d'activation de l'ovule n'est pas encore élucidé.

Fig. 17. — Jeune *D. pictus* 8 jours après la métamorphose, présentant des kystes progénétiques de *R. joyeuxi*. Vu à la loupe binoculaire après écrasement entre deux lames. Les kystes sont volontairement grossis pour faire apparaître la progénèse.

Une douzaine de têtards d'*Alytes* infestés, nourris périodiquement de chair de grenouille, le repas se renouvelant de 15 jours en 15 jours, pré-

sentaient au bout de deux mois des kystes progénétiques dont les œufs étaient en cours de segmentation ; certains œufs étaient proches de la maturité, mais aucun ne possédait de miracidium différencié et mobile dans la coque.

Fig. 18. — Moignon de la queue d'un *D. pictus* infesté par *R. joyeuxi*, après la métamorphose : les douves ont régressé en même temps que l'appendice caudal et se sont concentrées dans le moignon. Echelle de 0 à 200 μ.

C'est à ce moment que l'action de la température paraît devenir peu à peu essentielle. Alors que des observations antérieures il résulte que la nutrition régulière de l'hôte permet la croissance très progressive de la métacercaire, le déclenchement de la ponte et le début de la segmentation des œufs, il semble qu'il faille imputer à la

chaleur l'achèvement rapide de la maturation des œufs. En été, les kystes arrivent ainsi rapidement à maturité. La membrane kystique, élastique et assez résistante, est de plus en plus distendue par les pontes massives de la douve qui, en voie de dégénérescence, ne peut plus faire d'emprunts à son hôte ; le kyste tombe et s'ouvre, laissant échapper les œufs mûrs.

L'hormone thyroïdienne exerce-t-elle sur la maturation des œufs, comme sur le déclenchement de la ponte, une action déterminante ? On peut se le demander, les œufs des kystes des jeunes batraciens métamorphosés signalés plus haut semblant parfaitement mûrs au bout de sept à huit semaines, à une période où la contribution de l'hôte, en diapause trophique pendant la métamorphose, paraît nécessairement minime (1).

En résumé, nous pouvons ainsi schématiser l'action exercée par certains facteurs sur le développement de la métacercaire de *R. joyeuxi :*

	Facteurs internes		Facteurs externes		
	Métabolisme de l'hôte (Rôle des protéines?)	Hormone thyroïdienne	Temps minimum	Température	Eclairement
Croissance....	+++	(?)	6 semaines	+	—
Ponte.....	++	+++ (?)	8-6 semaines	++	—
Maturation des œufs.....	+	++ (?)	8 semaines	+++	—

Nous avons pu comparer le développement de cette métacercaire progénétique avec celui de *Paralepoderma brumpti* (A. Buttner 1951) (*Plagiorchiidæ*), que nous conservons depuis deux ans au labo-

(1) D'après M. Abeloos, l'hormone thyroïdienne a la constitution d'une protéine iodée. D'autre part, diverses substances organiques actives peuvent être extraites du corps thyroïde, en particulier des acides aminés iodés. On sait également que l'hormone thyroïdienne intervient dans le métabolisme de l'azote en augmentant la désintégration des matières protéiques. Il est donc possible qu'une quantité plus grande d'acides aminés ou de protéines soit présente dans l'organisme du têtard au moment de la métamorphose, déterminant la croissance et la ponte chez la métacercaire au même titre que l'alimentation carnée donnée aux têtards parasités par *R. joyeuxi.*

ratoire et dont nous possédons actuellement la cinquième génération par voie de progénèse. Le premier hôte est un Gastropode pulmoné, *Planorbis planorbis*. La métacercaire s'enkyste et devient progénétique dans les muscles de têtards de batraciens (*Alytes, Triton,* etc.). Au cours de l'évolution des troisième et quatrième générations de cercaires, les métacercaires ne devinrent plus progénétiques que dans 20 à 25 p. 100 des cas. Cependant, les œufs en étaient mûrs et se sont montrés infestants.

Nous avons pu remarquer que ce phénomène avait une double cause : 1° les têtards choisis pour ces infestations étaient sous-alimentés ; 2° la température ambiante était relativement basse (14-15°) pendant l'évolution.

Les têtards infestés étant réalimentés, il n'y eut pas, comme dans le cas précédent, réactivation de la croissance des métacercaires en cours de développement. Il semble que ce stimulum n'intervienne qu'au départ ; en effet, un têtard bien nourri, infesté par des cercaires de *P. brumpti,* puis maintenu à la diète, la température étant voisine de 20-25° et l'exposition à la lumière quotidienne, présentait, au bout de 15 à 21 jours, 100 p. 100 de métacercaires progénétiques. L'évolution de cette métacercaire est rapide (8-15 jours), la maturation des œufs également (15-21 jours). L'indice de croissance relativement peu élevé (2). La participation de l'hôte paraît donc initiale, puis elle devient discrète et c'est la température en association avec un éclairement ménagé qui semble jouer le rôle prépondérant pour mener à bien le développement jusqu'à la progénèse.

Les rôles des facteurs précédemment envisagés, dans la progénèse et la maturation des œufs chez *P. brumpti*, se répartiraient comme suit :

	Facteurs internes		Facteurs externes		
	Métabolisme de l'hôte	Hormone thyroïdienne	Temps minimum	Température	Eclairement
Croissance....	+++	?	8-15 jours	+++	++
Ponte.....	+	?	15 jours	+++	++
Maturation des œufs.....	0	?	15-21 jours	+++	++

En conclusion de cette brève étude sur l'incidence de certains facteurs sur la manifestation de la progénèse, nous dirons que, dans les deux cas envisagés, la nutrition de l'hôte joue un rôle primordial ; mais, tandis qu'elle n'est essentielle qu'au début de la croissance pour les métacercaires de *P. brumpti* à *évolution rapide* et à *accroissement faible*, chaleur et lumière conditionnant la suite du développement, elle demeure constamment nécessaire à la maturation des kystes de *R. joyeuxi* à *développement lent* et à *forte croissance*, la chaleur n'intervenant qu'à titre subsidiaire en fin d'évolution.

Conclusions

Ratzia joyeuxi (E. Brumpt 1922), métacercaire progénétique d'amphibiens, constitue un second exemple d'évolution abrégée due à la maturité sexuelle précoce du distome. Le deuxième hôte fait ainsi successivement fonction d'hôte intermédiaire, puis d'hôte définitif.

Diverses observations plaidaient en faveur de l'existence d'un tel cycle. L'une des plus sérieuses était la présence dans l'œuf progénétique d'un miracidium vivant, prêt à éclore. L'hypothèse de R.-Ph. Dollfus (1929, p. 196), selon laquelle il pourrait y avoir des miracidiums somatiques non fonctionnels, dont la différenciation s'opérerait à partir des cellules vitellines, n'a jamais jusqu'à présent, à notre connaissance, reçu de confirmation dans les faits.

Chez *R. joyeuxi*, l'ovaire est fonctionnel ; seule l'activité testiculaire paraît inconstante. L'ovule, fécondé ou non, s'entoure d'une coque ; il se segmente le long du tractus utérin, puis se différencie jusqu'à constitution d'un embryon cilié. L'œuf embryonné semble ainsi réunir les conditions nécessaires pour infester directement le mollusque premier hôte. C'est ce que nous avons pu vérifier en découvrant le premier hôte intermédiaire, *Amnicola dupotetiana* Forbes, 1839, qui, au contact des œufs mûrs, s'infeste sans difficulté. Les échecs enregistrés jusqu'à présent venaient de ce que le mollusque choisi était soit un pulmoné (*Limnea limosa, Planorbis corneus, Physa subopaca, L. truncatula, L. palustris*), hôte inhabituel pour un *Opisthorchiidæ*, soit un prosobranche (*Bithynia tentaculata*) autre que le vecteur spécifique.

L'infestation se produit-elle passivement, par ingestion des œufs, ou par pénétration active des miracidiums éclos dans la cavité respiratoire ou les téguments du mollusque ? Ch. Joyeux, qui identifie cette espèce à *R. parva* (Stossich), signale (1927, p. 524), sans préciser s'il s'agit de métacercaires progénétiques de *Rana* ou de *Discoglossus*, avoir vu éclore les œufs mûrs dans l'eau :

« En les disséquant dans un verre de montre rempli d'eau et en les examinant au microscope, on constate que ces œufs contiennent un miracidium bien vivant, qui s'échappe au bout de quelques instants. Parfois, l'éclosion ne commence qu'après une heure de contact avec l'eau. Dans certains cas, probablement lorsque les œufs ne sont pas assez mûrs, l'embryon s'agite dans l'œuf pendant plusieurs jours, mais n'arrive pas à sortir. En tout cas, il est bien certain que les œufs de *Ratzia parva* contiennent un miracidium viable qui, dans la nature, est mis en liberté au contact de l'eau. »

Nous n'avons jamais pu observer ce mode d'éclosion des œufs dans l'eau, bien que nous en ayons prélevé dans des kystes proches de la déhiscence et dont le distome était entièrement lysé. En revanche, nous avons toujours utilisé pour nos infestations des œufs dont l'embryon s'agitait dans la coque ; et, 24 et 48 h. plus tard, nous avons pu constater, dans les déjections fraîches, la présence d'un plus ou moins grand nombre de coques vides désoperculées, témoignant de la maturité de ces œufs et de leur éclosion dans l'intestin du mollusque. Signalons encore, comme préjugeant en faveur de ce mode de contamination par ingestion des œufs, que l'infestation des amnicoles peut se produire dans la nature au cours de l'hiver ; or, l'éclosion des miracidiums dans l'eau nécessite en général une température assez élevée (25-30°), tandis que l'ingestion des œufs peut se faire en toute saison, leur éclosion dans l'intestin dépendant d'un facteur biochimique de l'hôte, vraisemblablement non influencé par la température.

Les deux seules éclosions spontanées auxquelles nous ayons pu assister se sont produites dans l'eau, entre lame et lamelle, après élimination de ces œufs par le mollusque qui les avait ingérés. Elles ne sont pas démonstratives, puisqu'il s'agissait d'œufs ayant séjourné près de 15 jours dans l'eau, et dont la coque plus ou moins altérée avait déjà subi l'attaque des sucs intestinaux.

Nous pensons donc que, pour *R. joyeuxi*, l'infestation des amnicoles se produit essentiellement par la voie digestive, selon le procédé décrit par divers auteurs pour d'autres espèces d'*Opisthorchiidæ* (Faust et Khaw, 1927 ; Vogel, 1932). Peut-être existe-t-il concurremment un processus de pénétration par la voie cutanée, mais aucun fait positif relatif à cette pénétration ne nous permet actuellement d'admettre son éventualité.

Le cycle évolutif de *R. joyeuxi*, bien que de caractère spécial du fait de la progénèse, s'intègre néanmoins dans un type d'évolution qui semble commun à tous les *Opisthorchiidæ :* éclosion des miracidiums dans le tube digestif d'un gastropode prosobranche ; développement des stades primaires, sporocystes et rédies, chez cet hôte

particulier ; cercaires du type *Pleurolophocerca* Sewell (1922) naissant dans des rédies.

A la différence de *Paralepoderma brumpti* (A. Buttner 1950), métacercaire progénétique dont la localisation intramusculaire et les œufs non libérés dans le kyste diminuent peut-être les chances de dissémination, *Ratzia joyeuxi* bénéficie de conditions d'évolution éminemment favorables, du fait que les deux premiers hôtes intermédiaires se retrouvent périodiquement dans les mêmes gîtes. Au Jardin d'Essai, notamment, les amnicoles vivent dans des ruisseaux étroits, fixées sur les pierres ou les plantes aquatiques ; les discoglosses, que leurs mœurs amphibies et la fréquence de leur ponte ramènent constamment vers les mêmes collections d'eau, s'y infestent à l'état larvaire ou adulte ; puis, ils reviennent essaimer dans l'eau leurs kystes mûrs à proximité des mollusques vecteurs. L'eau étant peu profonde et la résistance des miracidiums dans l'œuf de longue durée, les amnicoles auront tout le temps nécessaire pour pouvoir s'infester. C'est ce qui explique sans doute la pérennité de ce parasitisme en ce lieu, où les foyers d'infestation naturelle réunissent des conditions exceptionnelles qui sont presque celles d'une expérience de laboratoire.

A côté des modes habituels de reproduction, la progénèse apparaît donc comme un processus autonome, dont le rôle n'est pas négligeable et dont l'efficacité est certaine. Dans le cas étudié ci-dessus, comme pour *Paralepoderma brumpti*, elle a pour effet majeur de faire du distome progénétique un adulte véritable.

La stricte dépendance physiologique de *R. joyeuxi* vis-à-vis de son second hôte permet de se demander si la progénèse est toujours un phénomène d'origine purement héréditaire. Cette subordination, nécessaire au métabolisme de l'hôte, ne signifierait-elle pas au contraire qu'à une prédisposition initiale à la maturité précoce, serait venue se joindre pour ce trématode une adaptation progressive et de plus en plus parfaite à son second hôte, le contraignant peu à peu à y achever son évolution.

Résumé

Les éléments nouveaux que nous avons pu apporter au cours de ce travail sur *Ratzia joyeuxi* (E. Brumpt 1922), *Opisthorchiidæ* connu au stade de métacercaire progénétique enkystée sous la peau de batraciens adultes, sont les suivants :

1° L'hôte intermédiaire abritant les premiers stades larvaires est un gastropode prosobranche de l'espèce *Amnicola dupotetiana* Forbes 1839.

2° La cercaire à queue membraneuse ne possède qu'une ébauche d'acetabulum ; elle se rapproche du groupe *Pleurolophocerca* Sewell,

et en particulier du type *C. lophocerca* (Fil.), mais elle ne présente pas de taches oculaires.

Elle naît dans des rédies allongées et s'en échappe avant d'avoir acquis, semble-t-il, sa complète maturité.

3° Les œufs mûrs des métacercaires progénétiques, contenant des miracidiums différenciés et mobiles, sont infestants pour les mollusques. Ils parasitent directement de jeunes amnicoles neuves, d'élevage.

Le taux des infestations expérimentales est élevé : 60 à 80 p. 100 ; celui des infestations spontanées paraît bas : 1-2 p. 100 ; toutefois, il n'a été établi que sur 200 amnicoles récoltées au Jardin d'Essai d'Alger.

4° Le cycle abrégé de *R. joyeuxi*, de métacercaire progénétique à métacercaire progénétique, a été réalisé par infestation de près de 90 *Amnicola dupotetiana* d'élevage avec les œufs mûrs de métacercaires progénétiques de *Discoglossus pictus*. Des têtards d'*Alytes obstetricans*, exposés aux cercaires émises au bout de six semaines par les mollusques ainsi parasités, présentèrent en six à huit semaines des kystes typiques de *R. joyeuxi*, dont plusieurs étaient progénétiques. La température ambiante était de 18 à 20° C.

5° L'échec des essais d'infestation de quatre reptiles (deux *Cerastes cornutus* et deux *Vipera lebetina*) par près de 250 kystes de *R. joyeuxi* à tous les stades d'évolution s'ajoute à ceux déjà enregistrés chez différents *Colubridæ* (*Natrix, Coluber, Zamenis*). Le cycle à trois hôtes, impliquant évidemment une évolution réelle du distome chez chacun de ces hôtes, avec acquisition de la maturité sexuelle chez l'hôte définitif, n'est toujours pas démontré. On peut douter qu'il existe ; mais on peut admettre, chez des *Colubridæ* prédateurs de batraciens, la survivance de quelques douves, parasites de ces amphibiens, se trouvant en transit dans le tube digestif. Ce séjour occasionnel n'entraînant aucun développement ne peut être interprété comme un stade évolutif.

6° Au point de vue biologique, la cercaire de *R. joyeuxi* a une faible spécificité parasitaire ; elle s'attaque à de nombreuses espèces d'amphibiens et parasite aussi bien les têtards que les batraciens adultes.

7° La métacercaire de *R. joyeuxi* se développe lentement ; elle atteint un diamètre qui représente 8 à 10 fois sa taille originelle. Elle ne parvient à maturité que si son hôte se nourrit constamment et assimile cette alimentation. Divers autres facteurs interviennent encore dans le déterminisme de la ponte et de la maturation des œufs, dont le rôle est subsidiaire (température) ou insuffisamment élucidé (facteur thyroïdien).

Nota

Dans un récent *Bulletin de l'Institut Pasteur* (t. 50, février 1952, p. 191-192), M. Ch. Joyeux a publié une analyse critique de nos travaux sur « La progénèse chez les trématodes digénétiques ». Il semble y mettre en doute l'existence d'un véritable cycle abrégé chez *Paralepoderma brumpti* (A. Buttner, 1950), métacercaire progénétique de têtards dont les œufs nous ont permis d'infester directement les mollusques premiers hôtes ; il suspecte, d'autre part, la validité de ce trématode en tant qu'espèce nouvelle.

Nous désirons, relativement à certaines de ses remarques, insérer dans ce numéro la mise au point suivante :

1° En ce qui concerne l'évolution abrégée de *Paralepoderma brumpti* (= *Plagiorchis brumpti* A. Buttner 1950), M. Joyeux écrit :

a) « Ingérées par les couleuvres *T. viperinus* et *N. natrix*, elles (les métacercaires progénétiques de *P. brumpti*) n'auraient présenté qu'une survie sans développement ; A. Buttner *conclut* qu'il s'agit d'un cycle abrégé. » (1re analyse, p. 191).

b) « L'extrême rareté des *Planorbis* infestés dans la nature est confirmée (250 nouveaux cas négatifs). Il est donc *évident* que ce mode de développement, *assimilé par l'auteur à un cycle abrégé*, représente un processus anormal, *tout à fait exceptionnel dans la nature.* » (2e analyse, p. 191).

2° En ce qui concerne la validité spécifique de *P. brumpti* ou, au contraire, son identité avec *P. cloacicola* (Lühe), parasite à l'état adulte du cloaque de la couleuvre, citons encore :

a) « Il s'agirait d'une espèce nouvelle de *Plagiorchis : P. brumpti* n. sp., se rapprochant de *P. cloacicola* (Lühe) (diagnose sommairement discutée). » (1re analyse, p. 191).

b) « L'évolution (de *P. cloacicola*) *se fait chez un planorbe, les cercaires s'enkystent chez des têtards de batraciens.* Les hôtes définitifs sont les couleuvres *N. natrix, N. natrix persa* et *N. viperinus*... » « Dollfus, qui a pu suivre les travaux d'A. Buttner..., estime que cet auteur a eu vraisemblablement affaire à *P. cloacicola* et qu'il y a eu véritablement infestation chez les couleuvres dans l'expérience ci-dessus (p. 192, analyse du travail de R.-Ph. Dollfus : « Variations anatomiques chez *Distomum cloacicola* »).

Nous ne relèverons pas le conditionnel employé pour relater les résultats de nos expériences, sans que soit cité aucun fait permettant de les contester.

1° Faisons observer tout d'abord que ce n'est pas en raison de l'absence d'évolution des métacercaires de *P. brumpti* chez les couleuvres que nous avons conclu à l'existence d'un cycle abrégé chez ce trématode. C'est *l'infestation directe de* Planorbis planorbis *d'élevage avec les œufs mûrs des métacercaires progénétiques,* puis l'obtention de *trois générations successives sans passage par un 3e hôte* (*Ann. Paras.*, XXVI, p. 60), qui nous ont permis d'affirmer la réalité de ce mode particulier de développement.

La rareté des *Planorbis* infestés dans la nature ne nous paraît pas un témoignage évident du caractère « tout à fait exceptionnel » de l'évolution abrégée de *P. brumpti :* en effet, les taux d'infestation naturelle sont souvent très faibles ; nous n'en voulons pour exemple que ceux des mollusques parasités par les formes larvaires de bilharzies (3 à 6 p. 1.000). Ceci n'empêche point les bilharzioses de figurer parmi les parasitoses les plus redoutables.

Au surplus, l'opinion soutenue dans l'analyse parue dans le *B.I.P* implique une contradiction ; car, si *P. brumpti* et *P. cloacicola* constituaient une même espèce et si le cycle mentionné pour *P. cloacicola* s'effectuait réellement dans la nature, l'infestation des *Planorbis* par la voie normale du cycle à trois hôtes ne manquerait pas de se produire également ; la rareté des planorbes parasités ne saurait alors, en bonne logique, être imputée au *seul* cycle abrégé.

Rappelons, à ce sujet, que le cycle de *P. cloacicola n'est pas connu.* Présentée comme un cycle naturel, l'évolution donnée dans le *Bull. de Pasteur* est un « cycle supposé », proposé par R.-Ph. Dollfus pour ce trématode (*Ann. Paras.*, XXV, 1950, p. 148). Les premiers stades du développement chez un planorbe, puis chez un têtard de batraciens, concernent *P. brumpti* et sont empruntés au cycle que nous avons démontré expérimentalement pour ce distome. Le stade terminal chez les couleuvres, qui lui est adjoint, représente le seul stade connu de *P. cloacicola.*

On ne saurait donc faire valablement état de ce schéma évolutif strictement hypothétique pour conclure à une similitude d'évolution entre *P. cloacicola* et *P. brumpti.*

2° Spécifions, par ailleurs, que c'est principalement sur des particularités biologiques que nous avons étayé la validité spécifique de *Paralepoderma brumpti :*

Si *P. cloacicola* est un parasite habituel de couleuvres, *P. brumpti,* au contraire, n'évolue pas chez ces animaux : l'ingestion de plus de 50 kystes de *brumpti* à tous les stades par des *Natrix* (*N. natrix, N. viperinus*) ne nous a permis de constater que la survie de quelques rares douves non modifiées, et la dégénérescence des autres ;

ce qui, objectivement, ne peut être interprété comme une évolution véritable.

De plus, *P. brumpti* arrive *normalement à l'état adulte,* au stade de métacercaire progénétique, *chez des batraciens larvaires,* cette maturité sexuelle étant incontestablement prouvée par cinq générations successives obtenues à ce jour au laboratoire, par voie purement progénétique.

Il est surprenant que M. Joyeux conteste la valeur de tels caractères et considère néanmoins *P. brumpti* comme un parasite de couleuvres, alors qu'après avoir vainement tenté d'obtenir le développement de kystes de *Ratzia parva* chez des *Colubridæ,* il écrivait lui-même, au sujet de ce dernier distome (1943) : « Nous pensons donc que *R. parva* est *un parasite de batraciens,* chez lesquels *il arrive normalement à l'état adulte* ; il peut persister quelque temps dans l'intestin des couleuvres, *mais n'y accomplit aucune évolution.* »

A la vérité, la progénèse est un phénomène trop rare pour qu'on puisse *à priori* l'imputer à un distome dont l'évolution est inconnue. En outre, si l'on confond *P. brumpti* et *P. cloacicola* dans une même espèce, il faut admettre implicitement chez ces deux distomes une double capacité d'évolution, à la fois par voie normale et par voie progénétique, fait sans précédent dans l'histoire des trématodes. Une telle proposition paraît donc inacceptable en l'absence de preuves expérimentales.

Jusqu'à ce jour, aucune observation nouvelle n'est venue, à notre connaissance, controuver celles que nous avons effectuées. La thèse de l'identité de *P. cloacicola* et de *P. brumpti* ne repose, en définitive, que sur une ressemblance morphologique, approximative d'ailleurs, puisqu'il faut faire appel aux « variations anatomiques » de *P. cloacicola* pour y introduire la forme *brumpti.* Elle ne tient aucun compte des diversités profondes du comportement biologique de ces deux distomes, et de l'ignorance où l'on se trouve du développement larvaire de *P. cloacicola.*

Nous continuons à penser que le concept d'espèce ne peut faire abstraction des caractères biologiques, et qu'il est arbitraire d'y inclure, *à priori,* des individus de *morphologie voisine,* mais de *biologie essentiellement différente.*

Quant à l'efficacité du processus d'évolution abrégée, elle nous semble suffisamment démontrée par la succession de cinq générations progénétiques chez *P. brumpti.* La reproduction par voie de progénèse de *Ratzia joyeuxi,* relatée dans le présent mémoire, est une illustration nouvelle de ce mode original de reproduction chez les trématodes.

Bibliographie

Abeloos (M.). — *Biologie animale*, Paris, E. Belin, édit.

Angel (F.). — Reptiles et Amphibiens. *Faune de France*, 45, 1946, 50-53.

Balozet (L.) et Callot (J.). — Trématodes de Tunisie. *Arch. Inst. Pasteur*, 27, 1922, 18-29.

Ben Dawes. — *The Trematoda*. Cambridge, 1946.

Brumpt (E.). — *Précis de Parasitologie*, 3e édit., Paris, 1922, 334, Masson et Cie, édit. ; — 6e édit., Paris,, 1949, 607-615, Masson et Cie, édit.

Buttner (A.). — Première démonstration expérimentale d'un cycle abrégé chez les Trématodes digénétiques. Cas du *Plagiorchis brumpti* A. Buttner, 1950. *Ann. Paras.*, XXV, 1950, 21-26.

— La progénèse chez les Trématodes digénétiques. Technique et recherches personnelles. *Ibid.*, XXVI, 1951, 19-66.

— La progénèse chez les Trématodes digénétiques. Recherches personnelles sur deux espèces déjà connues : *Ratzia joyeuxi* (E. Brumpt, 1922), et *Pleurogenes medians* (Olsson, 1876). *Ibid.*, XXVI, 1951, 138-190.

Nouvelle démonstration d'un cycle abrégé chez *Ratzia joyeuxi* (*Trematoda, Opisthorchiidæ*). *C.R. Séances Acad. Sci.*, 234, 1952, 673-675.

Dollfus (R.-Ph.). — Existe-t-il des cycles évolutifs abrégés chez les Trématodes digénétiques ? Le cas de *Ratzia parva* (Stossich, 1904). *Ann. Paras.*, VII, 1929, 196, 203.

— Variations anatomiques chez *Distomum cloacicola* Max Lühe, 1909. *Ann. Paras.*, XXV, 1950, 141-150.

Dubois (G.). — *Les cercaires de la région de Neuchâtel*. Thèse Doct. ès Sciences, Neuchâtel, 1929.

Faust (E. C.) et Khaw (O. K.). — Studies on *Clonorchis sinensis* (Cobbold). *Amer. J. Hyg.*, Monogr. Sér. n° 8, 1927.

Filippi (Ph. de). — Troisième mémoire pour servir à l'histoire génétique des Trématodes. *Mém. Reale Acad. Sci. Turin*, Sér. II, XVIII, 1859.

Joyeux (Ch.). — Recherches sur la faune helminthologique africaine. Trématodes. *Arch. Inst. Past. Tunis*, XII, 1923, 332-333.

— *Id. Erratum, Ibid.*, XIII, 1924, 153.

— Recherches sur la faune helminthologique africaine (Cestodes et Trématodes). *Arch. Inst. Past. Algérie*, V, 1927, 322-325.

— L'épidémiologie de la distomatose hépatique à *Fasciola hepatica*. *La Revue du Foie*, II, 1943, 4-5.

—, Rondeau du Noyer et Baer (J. G.). — L'activité génitale des métacercaires progénétiques. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXIII, 1930, 967-977.

Langeron (M.). — Recherches sur les cercaires des piscines de Gafsa et enquête sur la bilharziose tunisienne. *Arch. Inst. Past. Tunis*, XIII, 1924, 43-58.

Odhner (T.). — Zum naturlichen system der digenen Trematoden, I. *Zool. Anzeiger*, XXXVII, 1911, 181-191.

Pallary (P.). — Faune malacologique des eaux douces de la Tunisie. *Arch. Inst. Past. Tunis*, XII, 1923, 22-47.

Poche (F.). — Das System der Platodaria. *Archiv. für Naturgeschichte*, XLI, Abt. A, 1925.

Price (E. W.). — A review of the Trematode superfamily *Opisthorchioidea*. *Proc. Helminth. Soc. Wash.*, VII, 1940 *a*, 1-13.

Rothschild (M.). — The excretory system of *Cercaria coronanda* n. sp. together with notes on its life history and the classification of cercariæ of the superfamily *Opisthorchioidea* Vogel, 1934 (Trematoda). *Novit. Zool.*, 41, 1938 *f*, 148-163.

— A note on the fin-folds of cercariæ of the superfamily *Opisthorchioidea* Vogel, 1934 (*Trematoda*). *Novit. Zool.*, 41, 1938 *g*, 170-173.

Sewell (R. B. S.). — *Cercariæ Indicæ*. *Ind. J. Med. Res.*, 10, 1922, Suppl. N°.

Stossich (M.). — Alcuni distomi della collezione elmintologica del Museo Zoologico di Napoli. *Ann. del Museo Zool. d. R. Univ. d. Napoli*, N.S., I, n° 23, 1904, 10.

Vogel (H.). — Ueber den ersten Zwischenwirt und die Zerkarie von *Opisthorchis felineus*. *Arch. f. Schiffs u. Tropenhyg.*, XXXVI, 1932, 558-560.

Der Entwicklungszyklus von *Opisthorchis felineus* (Riv.) nebst Bemerkungen über die Systematik und epidemiologie. *Zoologica, Stuttgart*, XXXIII, 1934, 1-103.

Wesenberg-Lund (C.). — Contributions to the development of the *Trematoda Digenea*. Part II. The biology of the fresh-water cercariæ in Danish fresh-waters. *D. Kgl. Dansk. Vidensk. Selsk. Skrifter*, Naturw. Math. Afd., Raekke 9, V, 1934, 1-223.

QUELQUES OXYUROIDEA DE MYRIAPODES

Par **Robert-Ph. DOLLFUS**

Des Nématodes se rencontrent fréquemment chez les Myriapodes ; ce ne sont pas des parasites rares et exceptionnels. Beaucoup de zoologistes, de protistologistes, et non des moindres, ont eu l'occasion de disséquer des Myriapodes, soit pour l'étude des Myriapodes eux-mêmes, soit pour y chercher des Grégarines ou d'autres Protozoaires, ou des Eccrinides ; ils n'ont pas manqué d'y rencontrer des Nématodes ; ils les ont vraisemblablement conservés pour les soumettre à des helminthologistes, comme c'était leur devoir de bons naturalistes, mais bien peu d'entre eux ont dit ce qu'étaient devenus ces matériaux ; le plus souvent même, ils n'y ont fait aucune allusion dans leurs publications. La plupart des ouvrages généraux sur les Myriapodes passent sous silence le parasitisme de ceux-ci par des Nématodes. C'est tout juste si H. W. Brölemann (1935, p. 83, *Faune de France,* n° 29, Diplopodes Chilognathes) (1), savant pourtant éminent, leur a, une fois, consacré trois lignes ; le Capt. J. L. Cloudsley-Thompson (1949, p. 140) (1) s'est contenté d'indiquer à leur sujet quatre références bibliographiques. Il faut donc savoir gré aux quelques zoologistes non helminthologistes ayant pris soin de signaler leurs récoltes de Nématodes au cours de leurs recherches sur des Myriapodes.

Johannes Bode (1878, p. 235) relate avoir une fois trouvé un petit Nématode dans *Polyxenus lagurus* De Geer, à Halle (Saxe). Otto vom Rath (1891, p. 191) dit avoir observé des *Mermis* et de jeunes Nématodes dans des Polydesmides et des Julides. Filippo Silvestri, ayant récolté quelques Nématodes chez des Diplopodes de l'île Mentawei, de Sumatra et de Palerme (Sicile), les remit à Corrado Parona (1896), qui en donna la description. W. Wernitzsch (1910, p. 249),

(1) The Enemies of Myriapods. *The Naturalist,* London, oct.-déc. 1949, p. 137-141.

On trouvera une bibliographie assez importante sur les Nématodes de Myriapodes dans : Paul-A. Rémy, On the enemies of Myriapods. *The Naturalist,* London, july-sept. 1950, p. 103-108.

Nous apprenons par P.-A. Rémy (1950, p. 104) que, chez un Symphyle : *Scutigerella immaculata* Newport 1845, un Nématode, qui n'a pas été identifié, a été trouvé par Henri Ribaut (en France vraisemblablement) ; nous espérons que ce Nématode a été conservé.

à propos de son étude de *Craspedonema simile* Verhoeff, des environs d'Iéna, dit qu'il y a de jeunes Nématodes dans l'intestin des Craspedonematidés.

Plus récemment, Otto Schubart (1947, p. 11, 18, 19, 22, 27, 29, 33, 34, 67, 72-73) a relaté avoir récolté des Nématodes dans l'intestin de huit espèces de Diplopodes de l'Etat de Mato-Grosso (Brésil) et les avoir envoyés à Lauro Travassos ; on peut donc espérer qu'ils seront tôt ou tard étudiés (1).

Dans la thèse de A. S. Sanchez sur les Nématodes des Arthropodes d'Espagne, on lit (1946, p. 11, 26 ; 1947, p. 292) que cet auteur a trouvé une espèce nouvelle de Nématode chez *Julus terrestris* L., mais la description n'en a pas, jusqu'à présent, été publiée.

Le peu que l'on sait sur les Nématodes des Myriapodes, on le doit tout d'abord à deux précurseurs : Joseph Leidy (1849-1856) et Jules d'Udekem (1859), ayant chacun publié un travail qui fait encore autorité sur le sujet. Furent ensuite publiées quelques descriptions trop sommaires par O. v. Linstow (1878, 1885), C. Parona (1896), Adolf Meyer (1896) ; puis des travaux montrant une meilleure connaissance du sujet par N. A. Cobb (1898, 1929), G. Gilson (1898), K. I. Skrjabin (1916, 1927), J. R. Christie et N. A. Cobb (1927), P. Artigas (1926, 1929, 1930), L. Travassos (1929), L. J. Thomas (1930), B. G. Chitwood (1930), M. B. Chitwood (1935), J. L. de Almeida (1933) (2).

Pour étudier les Nématodes des Myriapodes, il ne suffit évidemment pas de se contenter de prendre connaissance de la description des espèces récoltées chez des Myriapodes. Il y a, en effet, chez ceux-ci, des Nématodes appartenant à des genres et même à des

(1) Ces Diplopodes sont : *Ganguia tapirapensis* O. Schubart 1947, de Barra do Tapirapé (Mato Grosso) ; *Leptodesmus coriaceus* O. Schubart 1947, de Aldeia dos Tapirapés (Mato Grosso) ; *Rhinocricus urukumui* O. Schubart 1947, de Barra do Tapirapé (Mato Grosso) ; *Stenostreptus unilineatus* O. Schubart 1945, de Barra do Tapirapé (Mato Grosso) ; *Stenostreptus carvalhoi* O. Schubart 1947, de Barra do Tapirapé (Mato Grosso) ; *Stenostreptus tampiitanensis* O. Schubart 1947, de Aldeia dos Tapirapés (Mato Grosso) ; *Conchostreptus pictus* O. Schubart 1945, de Barra do Tapirapé (Mato Grosso) ; *Orthoporus araguayensis* O. Schubart 1947, de Barra do Tapirapé (Mato Grosso). Certains individus du *Leptodesmus* et du *Rhinocricus* contenaient environ 100 nématodes, ou plus de 100.

(2) J'ai rassemblé dans le tableau des pages 147-154 les observations publiées de Nématodes trouvés chez des Myriapodes. Ce tableau ne concerne pas les Nématomorphes (Gordiens), dont plusieurs espèces ont été signalées ou décrites chez les Myriapodes (références bibliographiques, jusqu'en 1936, *in* P.-A. Rémy, 1950, p. 108 ; voir aussi J.-C.-M. Carvalho, 1946, p. 2). Je n'ai pas non plus tenu compte de l'observation d'œufs de Nématodes accidentellement ingérés par des Myriapodes avec leur nourriture. O. von Linstow (1886, p. 527) a constaté que *Julus guttulatus* Bosc et *Polydesmus complanatus* (L.) avalaient volontiers des œufs d'*Ascaris lumbricoides* L. déposés dans la terre d'un terrarium. Dans le contenu intestinal d'un *Julus* de Banyuls (Pyrénées-Orientales), Jean Théodoridès m'a montré un jeune Nématode détritricole ou parasite de plante, pourvu d'un stylet buccal ; il avait été évidemment avalé avec des débris de végétaux.

espèces qui se rencontrent aussi chez des Insectes. Ce fait semble maintenant bien établi. Par exemple, *Aorurus agile* (J. Leidy 1849) (fam. *Thelastomatidæ*), de *Julus* (*Spirobolus*) *marginatus* Say, est aussi hébergé par la larve d'un Coléoptère Scarabéide, *Osmoderma* sp. [*O. scabra* Beauvois ?] ; des spécimens provenant de ce dernier hôte avaient été décrits sous un nom différent : *Aorurus subclavatus* J. R. Christie 1931, mais B. G. Chitwood et M. B. Chitwood (1934, p. 384, 387) reconnurent qu'il s'agissait de la même espèce ; ce que confirma J. R. Christie (1938, p. 67), l'examen des originaux d'*agile* (collection J. Leidy) lui ayant montré que l'emplacement indiqué par J. Leidy pour la vulve était inexact.

Si donc la famille *Thelastomatidæ* (L. Travassos 1929) compte des représentants chez des Myriapodes, elle en compte aussi chez des Insectes, quelquefois chez des Coléoptères et chez d'autres groupes, mais beaucoup plus communément chez des Blattes. Deux autres familles sont représentées chez les Myriapodes : les *Atractidæ* et les *Rhigonematidæ* ; il semble que les genres de *Rhigonematidæ* se rencontrent seulement chez des Myriapodes et que ceux des genres d'*Atractidæ* observés chez les Myriapodes appartiennent à une sous-famille ne comptant pas de représentants en dehors des Myriapodes.

Familles, sous-familles et genres de la superfamille *Oxyuroidea* A. Railliet 1905, représentés chez les myriapodes

Fam. *THELASTOMATIDÆ* (L. Travassos 1929).

Sous-fam. *THELASTOMATINÆ* (L. Travassos 1920)
(incl. *Aorurinæ* A. C. Walton 1928)

Gen. *Thelastoma* (J. Leidy 1849) J. Leidy 1853	1 ou 0 spicule.
Gen. *Aorurus* J. Leidy 1849	
Gen. *Severianoia* (J. Schwenck 1926 subgen.) L. Travassos 1929	1 spicule.
Gen. *Fontonema* B. G. Chitwood 1930	♂ inconnu.

Fam. *RHIGONEMATIDÆ* (P. Artigas 1930)

Sous-fam. *RHIGONEMATINÆ* (P. Artigas 1930)

Gen. *Rhigonema* N. A. Cobb 1898 ..... (incl. s. g. *Dudekemia* (P. Artigas 1930 gen.)	2 spicules égaux.

Sous-fam. *ICHTHYOCEPHALINÆ* P. Artigas 1930

Gen. *Ichthyocephalus* P. Artigas 1926 ..... 2 spicules égaux.

Fam. *ATRACTIDÆ* (L. Travassos 1920)

Sous-fam. *RANSOMNEMATINÆ* (L. Travassos 1929)

Gen. *Ransomnema* P. Artigas 1926 ..... 2 spicules inégaux.
Gen. *Rondonema* P. Artigas 1926 ..... 2 spicules égaux + 1 gubernaculum.
Gen. *Heth* N. A. Cobb 1898 ..... 2 spicules inégaux (ou 1 spicule + 1 gubernaculum)
Gen. *Angra* L. Travassos 1929 ..... 2 spicules égaux fusionnés + 1 gubernaculum.
Gen. *Carnoya* G. Gilson 1898 ..... 2 spicules égaux + 1 gubernaculum.
Gen. *Clementeia* P. Artigas 1930 ..... 2 spicules égaux + 1 gubernaculum.

Sous-fam. *CRUZNEMATINÆ* (P. Artigas 1929)

Gen. *Cruznema* P. Artigas 1927 ..... ♂ inconnu.

Une ventouse préanale existe seulement chez les ♂ des trois genres : *Ransomnema, Clementeia, Heth-Streptogaster.*

Fam. *THELASTOMATIDÆ* (L. Travassos 1929)

(incl. *Lepidonematidæ* (L. Travassos 1920)

Selon B. G. Chitwood (1932, p. 16), cette famille comprend trois sous-familles : *Thelastomatinæ* (L. Travassos 1929) (incl. *Aoruri-næ* A. C. Walton 1927), *Hystrignathinæ* L. Travassos 1920 (1) (incl. *Lepidonematinæ* (L. Travassos 1920), *Protrelloidinæ* B. G. Chitwood 1932.

Une seule de ces sous-familles est représentée, jusqu'à présent, chez les Myriapodes.

(1) Dans la classification de J.-R. Christie (1934, p. 44-45), il n'y a pas de sous-famille *Hystrignathinæ* et *Hystrignathus* est placé dans la sous-famille *Thelastomatinæ* comme *Artigasia* J.-R. Christie 1934, et *Lepidonema* N.-A. Cobb 1898.

Liste des nématodes décrits chez des myriapodes

Ascaris infecta	J. Leidy, 1849, p. 226, 229-230, 231 ; 1853, p. 19, 21, 26, 27, 34, 36, 41, 42-44, 49, 61, 63, 64, pl. VI, fig. 1, 2, 6, 7, pl. VII, fig. 5, 11, 14, 16-20, 22 ; 1856, p. 52.	♂ & ♀	« *Julus marginatus*, Say ».	Etats-Unis Amérique, Est.	Type redécrit par A. C. Walton (1928, p. 93-94, 149-162, pl. V, fig. 22-25), sous le nom : « *Isakis robusta* new species ».
Gen. *Aorurus*	J. Leidy, 1849, p. 226, 230 ; 1850, p. 100 ; 1851, p. 285.				
Aorurus, s.g. *Streptostoma*	J. Leidy, 1849, p. 230 ; 1850, p. 100, 101 ; 1851, p. 285.	♀			
Aorurus, s.g. *Thelastoma*	J. Leidy, 1849, p. 231 ; 1850, page 101 ; 1851, p. 285.	♀			
Gen. *Streptostomum*.	J. Leidy, 1853, p. 27, 45, 49 ; 1856, p. 50.				
Gen. *Thelastomum* .	J. Leidy, 1853, p. 27, 46, 49 ; 1856, p. 50.				
A. (*Streptostoma*) *agile*	J. Leidy, 1849, p. 230, 231 ; 1851, p. 285.	♀	*id.*	*id.*	Type redécrit par A. C. Walton (1928, p. 92-93, 149, 162, pl. V, fig. 20), sous le nom : « *Aorurus* (*Streptostoma*) *diesingi* (Hammerschmidt, 1838) ».
Streptostomum agile	J. Leidy, 1853, p. 19, 21, 27, 34, 36, 41, 45-46, 47, 62, 63, pl. VI, fig. 5, pl. VII, fig. 2, 12 ; 1856, p. 50.	♀	*id.*	*id.*	Type revu par J.-R. Christie (1938, p. 67). Même espèce décrite par J.-R. Christie : *Aorurus subcloatus* J.-R. Christie, 1931, p. 177-181, fig. 12-14, d'une larve d'*Osmoderma* d'Ann Arbor (Michigan).

A. (Thelastoma) attenuatum	J. Leidy, 1849, p. 231.	♀	*id.*	*id.*	Type redécrit par A. C. Walton (1928, p. 92-93, 149, 162, pl. V, fig. 20), sous le nom : « *Aorurus (Thelastoma) bulhæsi* (Magalhaes, 1900) ».
Thelastomum attenuatum	J. Leidy, 1853, p. 19, 21, 27, 31, 36, 41, 46-47, 62, 63, pl. VI, fig. 4, pl. VII, fig. 1, 23 ; 1856, p. 50.	♀	*id.*	*id.*	
Thelastomum labiatum	J. Leidy, 1850, p. 102 ; 1851, page 285 ; 1853, p. 32, 47-48, 64, pl. VII, fig. 13 ; 1856*b*. p. 50.	♀	« *Polydesmus virginiensis* »	*id.*	
Rhabditis acuminatus	J. d'Udekem, 1859, p. 554-560, 566, pl. I, fig. 1-12.	♂ & ♀	« *Julius terrestris* ».	Belgique	*Rhigonema (Dudekemia).*
Rhabditis macrocephalus	J. d'Udekem, 1859, p. 560-567, pl. II, fig. 1-9.	♂ & ♀	*id.*	*id.*	*Ransomnema.*
Agamonematodum juli	O. von Linstow, 1878, p. 242, 245, pl. IX, fig. . .		« *Julus terrestris*, L. ».	Allemagne	
Filaria glomeridis...	O. von Linstow, 1885, p. 243, 255, pl. XIV, fig. 17-18.		« *Glomeris limbata*, Latreille ».	*id.*	Larve de *Spiruroidea.*
Oxyuris glomeridis .	O. von Linstow, 1885, p. 246, 255, pl. XIV, fig. 25.	♀	*id.*	*id.*	Réuni par Linstow (1886, p. 121) à *Oxyuris ovocostata*, Linstow (1886, p. 121-124, pl. VII, fig. 18-22) de l'intestin terminal de larves de *Cetonia aurata* L.

Oxyuris pachyjuli ..	C. Parona, 1896, p. 109-110, 113, pl. I, fig. 1-3.	♂ & ♀	« *Julus* (*Pachyjulus*) *communis*, Savi ».	Palerme	
			« *Julus* sp. ».	Messine	
Oxyuris sphæropœi..	C. Parona, 1896, p. 110, 113, pl. I, fig. 4-5 ; 1898, p. 115.	♀	« *Sphæropœus hercules*, Brandt ».	Sumatra	
Oxyuris platyrhaci .	C. Parona, 1896, p. 110-111, 113, pl. I, fig. 7-8 ; 1898, p. 115.	♂ & ♀	« *Platyrhacus Modiglianii*, F. Silvestri ».	Sumatra	
Oxyuris sumatrensis	C. Parona, 1896, p. 111, 113, pl. I, fig. 9-10 ; 1898, p. 115, 116.	♀	*id.*	*id.*	
Isacis silvestrii	C. Parona, 1896, p. 111-112, 113, pl. I, fig. 11-14 ; 1898, p. 116.	♂ & ♀	« *Sphæropoeus hercules*, F. Silvestri ».	Sumatra	Type du genre *Haplacis*. A. Railliet et A. Henry, 1916, p. 114.
		immat.	« *Platyrhacus Modiglianii*, F. Silvestri ».	Sumatra	
Isacis modiglianii ..	C. Parona, 1896, p. 112, 113, pl. I, fig. 15-19 ; 1898, p. 116.	♂ & ♀	« *Spirostreptus mentaweiensis*, F. Silvestri ».	Ile Mentawei	
Oxyuris longicauda .	Adolf Meyer, 1896*a*, p. 33-35, 38, pl. , fig. 17-19 ; 1896*b*, p. 78-80, 82, pl. V, fig. 23-25.	♀	« *Julus* ».	Ceylan	Considéré par C. Parona (1898, p. 115) comme synonyme d'*O. sumatrensis* C. Parona.
Heth juli	N. A. Cobb, 1898, p. 299, fig. 10.	♀	« *Julus* sp. ».	Moss Vale (New South Wales).	Type du genre *Heth*, N. A. Cobb 1898, p. 299.
Rhigonema brevicollis	N. A. Cobb, 1898, p. 311, fig. 29.	♂ & ♀	« *Julus* sp. ».	*id.*	Type du genre *Rhigonema* N. A. Cobb, 1898, p. 311.

Streptogaster papillatus	N. A. Cobb, 1898, p. 320, fig. 46.	♂	?	?	Type du genre *Streptogaster* N. A. Cobb, 1898, p. 320 (♂ de *Heth*, selon L. Travassos, 1929, p. 24, et P. Artigas, 1929, p. 81-82).
Carnoya vitiensis ...	G. Gilson, 1898, p. 335-367, pl. , fig. 1-23.	♂ & ♀	*Julus salomonensis.*	Viti (= Fidji)	Type du genre *Carnoya* G. Gilson, 1898, p. 335.
Oxyuris myriapodicola	K. I. Skrjabin, 1916, p. 35, 60-62, 97, 114, 116, 130-132, 156, pl. VI, fig. 40-41.	♀	« *Polydesmus* sp. ».	British East Africa.	
Oxyuris leidyi	K. I. Skrjabin, 1916, p. 36, 63-64, 97, 114, 132-133, 156, pl. VI, fig. 37-39.	♀	*id.*	*id.*	
Isacis multipapillata	K. I. Skrjabin, 1916, p. 36, 78-80, 97, 114, 116, 143, 156, pl. VIII, fig. 57-62.	♂ & ♀	« *Iulus* sp. ».	*id.*	
Mermis albicans Th. von Siebold 1848..	A. Hagmeier, 1912, p. 563.	larves	*Iulus sabulosus*, L., *Geophilus* sp.	Allemagne	Ce *Mermis* est connu principalement chez de nombreuses espèces d'insectes, chez des Arachnides et des Gastropodes.
Mermis brevis A. Hagmeier 1912 ...	A. Hagmeier, 1912, p. 552.		*Iulus sabulosus*, L.	*id.*	Se trouve aussi chez des larves tericoles de Diptères et d'autres insectes.
Thelastomum caucasicum	K. I. Skrjabin, 1927, p. 304-306, 307, 308, 309, fig. 1-4.	♂ & ♀	« *Glomeris* sp. »	Gagry (Caucase)	

Thelastomum crimense	K. I. Skrjabin, 1927, p. 306, 308, 309, fig. 5-6.	♀	« *Julus* sp. ».	Crimée	
Ransomnema ransomi	P. Artigas, 1926, p. 32, 39-40, 42-43, 44, fig. 1-7 ; 1929, p. 65-69, pl. XXIII, fig. 1-4, pl. XXIV, fig. 1-3.	♂ & ♀	Juliide	Remedios (Etat de São Paulo).	Type du genre *Ransomnema* P. Artigas, 1926, p. 38-39 ; 1929, p. 65.
Ransomnema longispiculum	P. Artigas, 1926, p. 38, 39, 40-41, 43, 44, fig. 8 et 9 ; 1929, p. 69-71, pl. XXV, fig. 1-2.	♂ & ♀	*id.*	Angra dos Reis (Etat de Rio).	
Rondonema rondoni.	P. Artigas, 1926, p. 60, 64-66, fig. 1-7 ; 1929, p. 73, 77-81, pl. XXIX, fig. 1-3, pl. XXX, fig. 1-2, pl. XXXI, fig. 1-2.	♂ & ♀	Diplopode	Remedios (Etat de São Paulo).	Type du genre *Rondonema* P. Artigas, 1926, p. 59 ; 1929, p. 73, 77.
Carnoya pyramboia..	P. Artigas, 1926, p. 60-62, 67-70, fig. 8-14 ; 1929, p. 72-74, pl. XXVI, fig. 1-2, pl. XXVII, fig. 1-3, pl. XXVIII, fig. 1-2.	♂ & ♀	*id.*	Pyramboia (Etat de São Paulo).	Deuxième espèce du genre *Carnoya* Gilson 1898.
Ichthyocephalus ichthyocephalus	P. Artigas, 1926, p. 62-63, 71, fig. 15 ; 1929, p. 109-112, pl. XLIV, fig. 1, pl. XLV, fig. 1-3.	♀	*id.*	Remedios (Etat de São Paulo) et Manguinhos (Districto Federal).	Type du genre *Ichthyocephalus* P. Artigas 1926, p. 62 ; 1929, p. 109.
Cruznema cruznema.	P. Artigas, 1927, p. 209-211, fig. 1-2 ; 1929, p. 89-91, pl. XXXV, fig. 1-2.	♀	*id.*	Remedios (Etat de São Paulo).	Type du genre *Cruznema* P. Artigas, p. 209 ; 1929, p. 89.
Isakis falcatum	P. Artigas, 1926, p. 97, 98-99, 101-102, 103-106, fig. 1-8 ; 1929, p. 97-98, 99, pl. XXXVIII, fig. 1, pl. XXXVIIIA, fig. 1-3, pl. XXXIX, fig. 1-2, pl. XXXIXA, fig. 1.	♂ & ♀	Myriapodes	Manguinhos (Districto Federal), Remedios (Etat de São Paulo).	

Isakis subulatum ...	P. Artigas, 1926, p. 97, 99-100, 102, 106-107, fig. 9-11 ; 1929, p. 98-99, 104, pl. XL, fig. 1-2.	♂ & ♀	*id.*	*id.*	
Rhigonema truncatum	P. Artigas, 1926, p. 97, 100-101, 102, 108-110, fig. 12-16 ; 1929, p. 105-109, pl. XLI, fig. 1-3, pl. XLII, fig. 1, pl. XLIII, fig. 1.	♂ & ♀	*id.*	*id.*	
Thelastoma attenuata J. Leidy 1849..	A. C. Walton, 1928, p. 90.	♀	Myriapodes	Etats-Unis d'Amérique	
Thelastoma labiatum J. Leidy 1850	*id.*	♀			
Streptostoma agile J. Leidy 1849	*id.*	♀			
Heth spinosum	P. Artigas, 1929, p. 82-83, 84, 85, pl. XXXII, fig. 1, pl. XXXIII, fig. 1.	♀	Julides	São Paulo et Angra dos Reis.	
Heth duvidosum	P. Artigas, 1929, p. 83, 84, 85, pl. XXXII, fig. 2, pl. XXXIII, fig. 2.	♀		*id.*	
Heth sp.	P. Artigas, 1929, p. 83, 85, pl. XXXIII, fig. 3.	♂		*id.*	
Heth sp.	P. Artigas, 1929, p. 85, 86, pl. XXXIII, fig. 4-5.	♂		*id.*	
Angra angra	L. Travassos, 1929, p. 24, 25, fig. 6-12. (Voir aussi P. Artigas, 1929, p. 86-89, pl. XXXIV, fig. 1-5).	♂ & ♀	*Julidæ* bromélicoles.	Angra dos Reis (Etat de Rio).	Type du genre *Angra* L. Travassos, 1929, p. 23. Voir aussi P. Artigas, 1929, p. 86.

Severianoia dubia ..	L. Travassos, 1929, p. 22, 25, fig. 1-5. (Voir aussi P. Artigas, 1929, p. 53, 56, 57-58, pl. XIX, fig. 1-3, pl. XX, fig. 1-4.	♀	*id.*	*id.*	Placé comme 2e espèce dans *Severianoia*, par L. Travassos, 1929, p. 22, qui a élevé *Severianoia*, J. Schwenck 1926, p. 496 (créé comme sous-genre de *Bulhoesia* J. Schenck, 1926, p. 492), au rang de genre. Voir aussi P. Artigas, 1929, p. 53.
Thelastoma (Thelastoma) spicatum ..	N. A. Cobb, 1929, p. 285, fig. 3.	?	*Spirobolus marginatus.*	Etats-Unis d'Amérique	
Thelastoma attenuatum Leidy	N. A. Cobb, 1929, p. 285.	?	*id.*	*id.*	
Thelastoma (Thelastomellum) myolabiatum	N. A. Cobb, 1929, p. 285-286, fig. 1-5, 6 (à droite), 7.	?	*Fontaria marginata* Say.	Virginia (U.S.A.)	Type du sous-genre *Thelastomellum* N. A. Cobb, 1929, p. 285. Synonyme de *Thelastoma labiatum* J. Leidy, d'après J.-R. Christie, 1938, p. 67.
Dudekemia multispinosa	P. Artigas, 1930, p. 22, 24, 25-26, 27, 29-30, pl. IX, fig. 5-9, pl. X, fig. 11-14.	♂ & ♀	Myriapodes	Corcovado (Rio de Janeiro) et Santa Anna (Districto Federal).	Type du genre *Dudekemia* P. Artigas, 1930, p. 24.
Dudekemia brevicaudata	P. Artigas, 1930, p. 22, 26, 27, 29, 30, pl. IX, fig. 10, pl. X, fig. 15, pl. XI, fig. 16-17, pl. XII, fig. 20-21, pl. XIII, fig. 23.	♂ & ♀	*id.*	*id.*	

Dudekemia inerme .	P. Artigas, 1930, p. 22, 27-28, 30, pl. XI, fig. 18-19, pl. XII, fig. 22.	♂ & ♀	*id.*	*id.*	
Clementeia clementei	P. Artigas, 1930, p. 32-34, pl. XV, fig. 1-7.	♂ & ♀	*id.*	Rio de Janeiro	
Rhigonema nigella ..	L.-J. Thomas, 1930, p. 31-34, pl. III, fig. 1-12, pl. IV, fig. 13-18.	♂ & ♀	*Parajulus dux* Chamberlin.	Env. de Douglas Lake (Michigan).	
Fontonema brachygaster	B. G. Chitwood, 1930, p. 163-164, fig. 1-3.	♀	*Fontaria coriacea* C. L. Koch.	Env. de Washington.	Type du genre *Fontonema* B. G. Chitwood, 1930, p. 163.
Ichthyocephalus artigasi	J. L. de Almeida, 1933, p. 1193-1195, fig. 1-2.	♂ & ♀	Julidés	Parada Mendes (Etat de Rio).	
Heth dimorphum ...	M. B. Chitwood, 1935, p. 50-51, fig. A-F.	♂ & ♀	*Spirostreptus* sp.	Kepahiang (Sumatra) et Mt Makiling (Luçon).	
Heth hexaspinosum .	M. B. Chitwood, 1935, p. 50-51, fig. G-J.	♂ & ♀	*Spirobolus* sp.	(Panama), Upper Pequena River.	

Sous-famille *THELASTOMATINÆ* (L. Travassos 1929)

La plupart des genres de cette sous-famille sont connus seulement chez des Blattides. Une clef a été donnée par B. G. Chitwood et M. B. Chitwood (1934, p. 391-392) ; elle comprend les 15 genres suivants : *Thelastoma* J. Leidy 1849 (incl. *Bulhoesia* J. Schwenck 1926), *Aorurus* J. Leidy 1849, *Pseudonymus* K. M. Diesing 1857, *Blattophila* N. A. Cobb 1920, *Cephalobellus* N. A. Cobb 1920, *Binema* L. Travassos 1925, *Blatticola* J. Schwenck 1926, *Leidynema* J. Schwenck *in* L. Travassos 1929, *Severianoia* J. Schwenck 1926, L. Travassos 1929, *Fontonema* B. G. Chitwood 1930, *Euryconema* B. G. Chitwood 1932, *Suifunema* B. G. Chitwood 1932, *Galebia* B. G. Chitwood 1932, *Hammerschmidtiella* B. G. Chitwood 1932, *Leidynemella* B. G. Chitwood et M. B. Chitwood 1934. Depuis lors, ont été ajoutés : *Blattelicola* M. A. Basir 1940, *Periplaneticola* M. A. Basir 1940, *Galebiella* M. A. Basir 1941, *Gryllocola* M. A. Basir 1942, *Gryllophila* M. A. Basir 1942, *Talpicola* M. A. Basir 1942, *Mirzaiella* M. A. Basir 1942, *Zonothrix* A. C. Todd 1942, *Cameronia* M. A. Basir 1948, *Chitwoodiella* M. A. Basir 1948 ; en tout, 25 genres ; pour les 22 premiers, une clef a été donnée par M. A. Basir (1942, p. 104-105).

Pour plusieurs genres, le ♂ est inconnu ; lorsqu'il est connu, il a un seul spicule ou aucun, jamais de gubernaculum.

Les *Thelastomatinæ* de Myriapodes ont été placés dans les genres *Thelastoma, Aorurus, Severianoia* et *Fontonema*. Ces genres peuvent être distingués d'après les caractères ci-après :

AORURUS. — ♀. Bouche entourée par un cercle externe de 8 papilles ou labiopapilles. Première partie de l'œsophage piriforme (courte et se dilatant beaucoup postérieurement), suivie, avec démarcation, par un isthme étroit, long ou court, se continuant, avec démarcation, par le goulot du bulbe. Vulve, soit très voisine de l'anus, soit près du milieu du corps. Queue filiforme ou presque filiforme.

♂. Bouche comme chez la ♀. Œsophage sans dilatation, subcylindrique, se continuant, avec démarcation, par le goulot du bulbe ; 2 paires de papilles, juste en avant de l'anus (dont 1 paire plus ou moins fusionnée), 1 paire de papilles (en partie fusionnées), juste en arrière de l'anus, 1 paire de papilles sur la partie rétrécie de la queue. 1 spicule présent. Queue filiforme.

THELASTOMA. — ♀. Bouche entourée par un cercle externe de 8 papilles. Première partie de l'œsophage (corpus) cylindriforme, sans dilatation, se continuant, avec démarcation, par le goulot du bulbe. Vulve

un peu en arrière de la mi-longueur du corps (non compris la queue). Queue filiforme, très longue et grêle.

♂. Bouche non entourée d'élévations papilliformes. Œsophage comme chez la ♀. Ailes latérales présentes ou absentes. 3 paires de papilles sur la protubérance anale, 1 paire de papilles sur la partie rétrécie de la queue. 1 spicule présent ou absent. Queue filiforme ou presque filiforme.

SEVERIANOIA. — ♀. Bouche sans lèvres saillantes. Œsophage sans dilatation, se continuant, avec démarcation, par le goulot du bulbe. Vulve en arrière de la mi-longueur du corps (non compris la queue). Queue courte, presque cônique.

♂. Bouche comme chez la ♀. Œsophage comme chez la ♀. 1 spicule. 1 paire de papilles adanales et 2 paires postanales. Queue comme chez la ♀, sans papilles.

FONTONEMA. — ♀. Bouche entourée par 3 lèvres égales. Œsophage très long, sans dilatation, se continuant, avec démarcation, par le goulot du bulbe. Vulve en arrière de la mi-longueur du corps (non compris la queue). Queue longue et filiforme.

♂. Inconnu.

THELASTOMA GALLIARDI n. sp.

(Fig. 1-2 et pl. I, fig. 1)

♀. Corps subcylindrique, s'atténuant plus lentement antérieurement que postérieurement, se terminant sans brusque rétrécissement par une queue longuement conique et pointue, non filiforme, longue comme approximativement 1/8e de la longueur totale de l'individu. Anneaux cuticulaires bien distincts, le premier est beaucoup moins large que tous les autres, il est plus haut que ceux situés immédiatement après, et forme une tête extérieurement délimitée. Les lèvres buccales ou les labio-papilles circumorales ne paraissent pas saillantes. La cavité bucco-pharyngienne est un peu plus profonde que large. Le corpus œsophagien est cylindrique, long et plutôt grêle, il se continue, avec démarcation, par un isthme court, à peu près de même diamètre, qui est le goulot du bulbe ; celui-ci est large comme à peu près les deux tiers de la largeur du corps à son niveau. L'extrémité antérieure de l'intestin est un peu plus large que le bulbe. L'anneau nerveux est à la limite entre les deux derniers quarts du corpus œsophagien. Le pore excréteur est situé en arrière du bulbe, à une distance un peu moindre que le diamètre transversal du bulbe. Appareil génital amphidelphe, utérus pouvant contenir environ 55-60 œufs ellipsoïdaux, à coque mince. Vulve non saillante vers la fin du second tiers de la longueur du corps, non compris la queue.

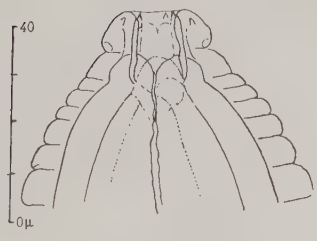


Fig. 1. — *Thelastoma Galliardi* n. sp. ; intestin de *Glomeris*. Extrémité antérieure d'une ♀. *Ipse legi ;* Richelieu (Indre-et-Loire), 11-9-1951.

Fig. 2. — Même espèce et même provenance que pour la fig. 1. Région postérieure d'un ♂ long de 1 mm. 4, large de 0 mm. 06.

Dimensions, en mm., d'une ♀ à maturité :

Longueur totale	2.142
Largeur	0.152
Queue	0.292
Corpus œsophagien, longueur	0.315
— largeur	0.035-0.025

Isthme œsophagien, longueur	0.025
— largeur	0.025
Bulbe	0.085 × 0.090
Distance de l'extrémité antérieure à l'anneau nerveux	0.144 (?)
Distance de l'extrémité antérieure au pore excréteur	0.525
Distance de l'extrémité antérieure à la vulve	1.24
Distance de l'extrémité antérieure à l'anus	1.85

Œufs (en μ), 78-86 × 52 μ ; quelquefois 89 × 46-49 μ.

♂. Corps subcylindrique s'atténuant postérieurement, sans brusque rétrécissement, en une longue queue devenant presque filiforme, plus longue que le tiers de la longueur totale de l'individu. Annulation cuticulaire bien distincte. Il n'y a pas d'ailes latérales. Œsophage cylindrique. Isthme œsophagien court. Aucun spicule. Une paire de grosses papilles préanales, deux paires de grosses papilles postanales, aucune papille sur le prolongement caudal.

Dimensions, en mm., d'un ♂ :

Longueur totale	1.34
Largeur	0.060
Queue	0.13
Corpus œsophagien, longueur	0.17
— largeur	0.010-0.014
Isthme œsophagien, longueur	0.014
— largeur	0.014
Bulbe	0.037 × 0.034
Distance de l'extrémité antérieure à l'anneau nerveux	0.092 (?)
Distance de l'extrémité antérieure au pore excréteur	0.290 (?)
Distance de l'extrémité antérieure à l'anus	1.210

Provenance : intestin de *Glomeris*, Richelieu (Indre-et-Loire). *Ipse legi*, 11-9-1951 (1).

Discussion. — Cette espèce est à comparer avec celles du genre dont le ♂ n'a ni spicule, ni papilles sur le prolongement caudal et dont le pore excréteur est postbulbaire ; mais aucune espèce ne m'est connue dont le ♂ réunisse ces caractères. Si l'on cherche parmi

(1) Dans la cavité générale des mêmes *Glomeris*, il y avait des amas de capsules de consistance gélatineuse contenant chacune de 1 à 3 larves lovées chacune dans un kyste de 152-162 μ environ de diamètre ; en outre, quelques très petites larves étaient libres ; peut-être s'agissait-il de larves de *Spiruroidea*. L'étude de ces larves n'a pas encore été entreprise.

les espèces dont le ♂ est inconnu et dont la ♀ a le pore excréteur postbulbaire (par exemple *icemi* et *magalhæsi*), il n'y en a pas dont les dimensions soient compatibles ; j'estime donc que le *Thelastoma* de *Glomeris* récolté à Richelieu est une espèce nouvelle, et je la dédie à mon ami, le Dr Henri Galliard, Directeur de l'Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de l'Université de Paris et de la Station expérimentale de Richelieu (Indre-et-Loire).

THELASTOMA GLOMERICOLA n. sp.

(Fig. 3-4 et pl. I, fig. 2)

♀. Corps subcylindrique s'atténuant antérieurement et postérieurement, se terminant sans brusque rétrécissement par une queue pointue, sans prolongement filiforme, longue comme environ 1/6e de la longueur totale. L'annulation du corps est bien apparente, mais la hauteur des anneaux est très variable, ce qui est probablement dû, en partie, au fait que la contraction et l'allongement varient selon le niveau. Tête distincte, formée par le premier anneau, plus haut et moins large que les suivants. Les lèvres ne sont pas proéminentes ; la disposition des papilles, supposées au nombre de 8, n'a pas été observée. La cavité buccopharyngienne (stoma) est à peu près aussi longue que large. Le corpus œsophagien est subcylindrique, légèrement atténué antérieurement. L'isthme est moins large que l'extrémité postérieure du corpus, dont il est bien délimité, il est très court, à peu près aussi long que large. Le bulbe est large, comme presque la moitié du corps à son niveau. Le début de l'intestin est fortement dilaté. L'anneau nerveux est à peu près au niveau de l'union des deux derniers tiers de la longueur du corpus œsophagien. Le pore excréteur est en arrière du bulbe, à une distance à peu près égale à la longueur bulbe + isthme. Appareil génital amphidelphe, vulve non saillante, un peu en arrière de la mi-longueur du corps (non compris la queue). Œufs ellipsoïdaux, montrant 6 bandes méridiennes ayant l'apparence de côtes longitudinales, mais qui ne semblent pas présenter un relief appréciable, au moins chez les œufs encore dans l'utérus.

Le ♂ est inconnu.

Dimensions, en mm. :

Longueur totale	2.9 dont 0,46 pour la queue
Largeur	0.228
Corpus œsophagien	0.329 × 0.043
Isthme œsophagien	0.029 × 0.029
Bulbe	0.090 × 0.102

Distance de l'extrémité antérieure à l'anneau nerveux 0.233
Distance de l'extrémité antérieure au pore excréteur 0.595
Distance du pore excréteur à la vulve 0.836
Distance de la vulve à l'anus 1.006
Œufs utérins, 92 × 55-57 μ, 95 × 57-58 μ, 100 × 57 μ.

Provenance : intestin de *Glomeris annulata* Brandt, . Sète (Hérault) ; Odette Tuzet, *leg.*, 1er-12-1950.

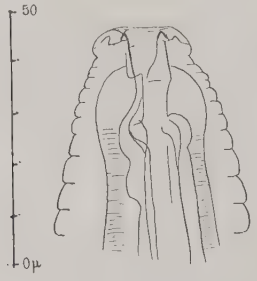


Fig. 3. — *Thelastoma glomericola* n. sp. ; intestin de *Glomeris annulata* Brandt. Extrémité antérieure. Odette Tuzet *leg.*, Sète (Hérault), 1-12-1950.

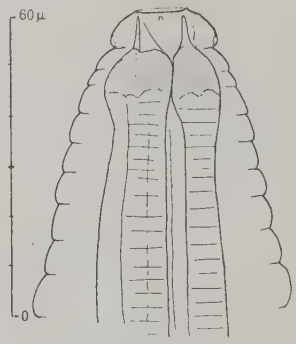


Fig. 4. — Même espèce et même provenance que pour la fig. 3. Extrémité antérieure d'un autre individu.

Discussion. — Par l'ornementation de ses œufs, l'espèce ci-dessus décrite est à comparer à *Th. glomeridis* (Linstow 1885) = *Th. ovocostata* (Linstow 1886), dont les œufs portent six côtes longitudinales ; mais, chez l'espèce de Linstow, les œufs sont sensiblement plus petits (86 × 43 μ) et la queue est 1/10 de la longueur du corps (3,7 mm.), donc proportionnellement beaucoup plus longue.

THELASTOMA PTEROTON n. sp. (1)

(Fig. 5-9, et pl. I, fig. 3)

♂. Extrémité antérieure presque tronquée, sans lèvres saillantes. Stries cuticulaires transversales très prononcées, à peu près jusqu'à l'anus. Ailes latérales débutant à une petite distance de l'extrémité antérieure et s'étendant à peu près jusqu'à l'anus. Cavité buccale peu profonde, ne

(1) πτερωτός,ή,όν, ailé ; allusion aux ailes latérales du ♂.

ANNALES DE PARASITOLOGIE
Tome XXVII, N° 1-2-3, 1952
Mémoire ROBERT-PH. DOLLFUS

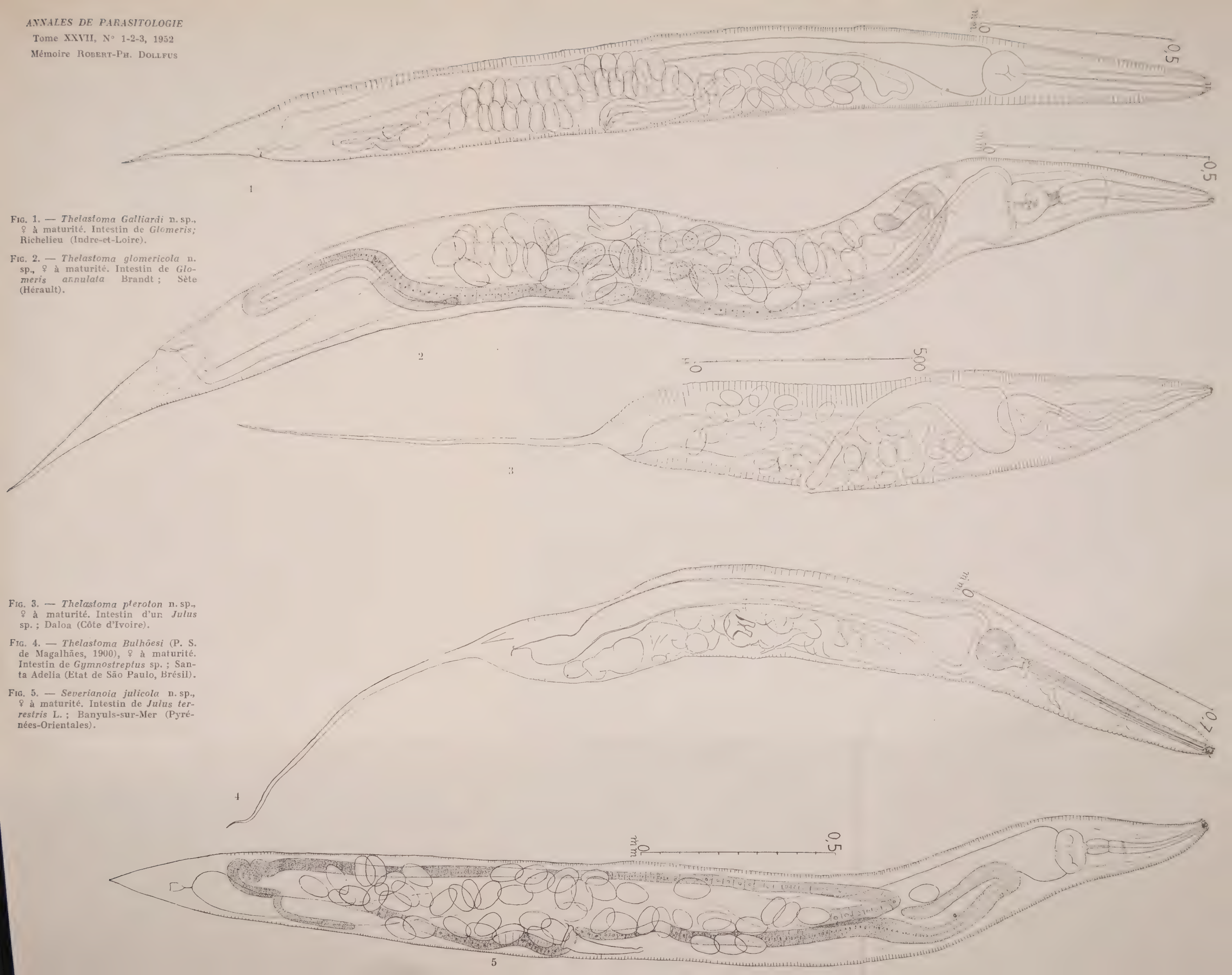


FIG. 1. — *Thelastoma Galliardi* n. sp., ♀ à maturité. Intestin de *Glomeris;* Richelieu (Indre-et-Loire).

FIG. 2. — *Thelastoma glomericola* n. sp., ♀ à maturité. Intestin de *Glomeris annulata* Brandt ; Sète (Hérault).

FIG. 3. — *Thelastoma pteroton* n. sp., ♀ à maturité. Intestin d'un *Julus* sp. ; Daloa (Côte d'Ivoire).

FIG. 4. — *Thelastoma Bulhôesi* (P. S. de Magalhães, 1900), ♀ à maturité. Intestin de *Gymnostreptus* sp. ; Santa Adelia (Etat de São Paulo, Brésil).

FIG. 5. — *Severianoia julicola* n. sp., ♀ à maturité. Intestin de *Julus terrestris* L. ; Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales).

dépassant pas postérieurement le 2e anneau. Œsophage subcylindrique, grêle, avec un très léger élargissement peu après son extrémité antérieure. Isthme court, bulbe gros, avec appareil masticateur ; début de l'intestin un peu plus large que le bulbe. Pore excréteur au niveau du bulbe. Queue plutôt longue (approximativement 1/5e ou 1/6e de la longueur totale), brusquement rétrécie presque immédiatement après l'anus, gardant d'abord la même largeur dans environ la première moitié de

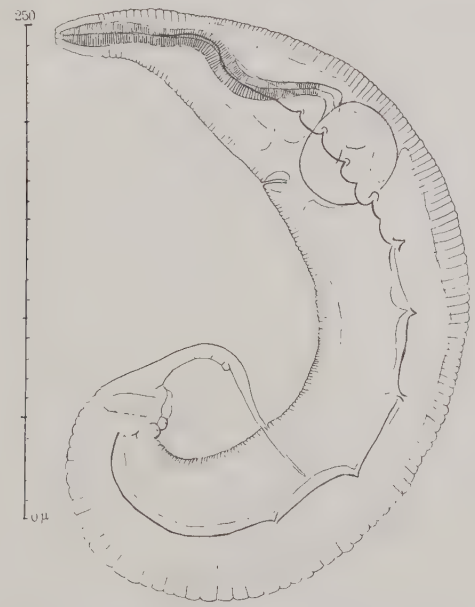


Fig. 5. — *Thelastoma pteroton* n. sp. ; intestin de *Julus* (*sensu lato*) sp. ; Daloa (Côte d'Ivoire). Individu ♂, vue latérale. Odette Tuzet *leg.*, 1951.

sa longueur, jusqu'à une paire de grosses papilles, puis devenant filiforme. Aucun spicule. Une paire de papilles préanales immédiatement avant l'orifice anal, une paire adanale, une paire immédiatement postanale et une 4e paire, déjà mentionnée, à peu près à la mi-longueur de la queue.

Dimensions, en mm., d'un ♂ :

Longueur totale	0.874
Plus grande largeur	0.086
Queue	0.106

Corpus œsophagien + isthme, longueur ..	0.170
— largeur	0.014
Bulbe	0.060 × 0.060
Distance de l'extrémité antérieure à l'anneau nerveux	0.090 (?)
Distance de l'extrémité antérieure au pore excréteur	0.150

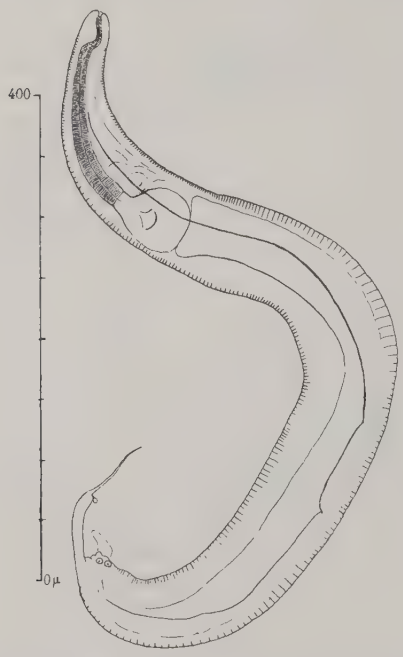


Fig. 6. — Même espèce et même provenance que pour la fig. 5. Individu ♂ de grande taille (env. 0 mm. 9).

♀. Extrémité antérieure plutôt large, avec 4 papilles s'élevant un peu au-dessus du bord externe. Stries cuticulaires transversales délimitant des anneaux très accentués jusqu'à la queue. Cavité bucco-pharyngienne à peu près aussi profonde que large, atteignant le bord antérieur du 2e anneau. Corpus œsophagien subcylindrique, se rétrécissant légèrement dans sa partie postérieure. Isthme court, en continuité avec le bulbe. Début de l'intestin plus large que le bulbe. Pore excréteur un peu antérieur à l'isthme œsophagien. Vulve à peu près à mi-distance du début de l'intestin et de l'anus. A une petite distance en arrière de l'anus, la queue se rétrécit, pour devenir un long prolongement filiforme. Il y a environ 30 ou 40 œufs utérins, à coque mince.

Dimensions, en mm., d'une ♀ à maturité :

Longueur totale	2.227
Largeur	0.27

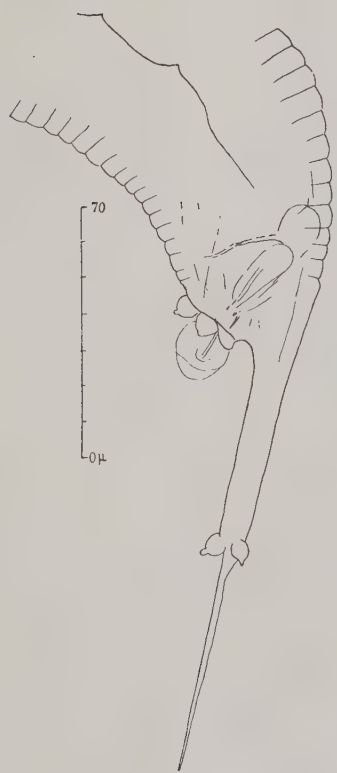


Fig. 7. — Même espèce et même provenance que pour les figures 5 et 6. Extrémité postériure d'un ♂.

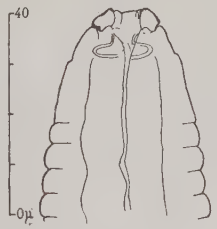


Fig. 8. — Même espèce et même provenance que pour les figures 5-7. Extrémité antérieure d'un ♂ long d'environ 0 mm. 75, large de 0 mm. 12.

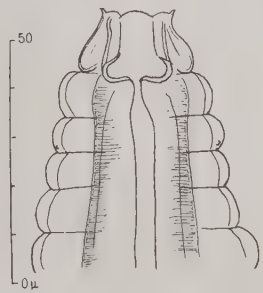


Fig. 9. — Même espèce et même provenance que pour les figures 5-8. Extrémité antérieure d'une ♀ longue d'environ 2 mm. 5 (dont 0,91 pour la queue), large d'environ 0 mm. 288. Distance jusqu'à la vulve 1 mm. 12 ; de la vulve à l'anus 0 mm. 51.

Corpus œsophagien, longueur	0.38
— largeur	0.030-0.033
Isthme œsophagien, longueur	0.030
— largeur	0.019
Distance de l'extrémité antérieure à l'anneau nerveux	0.185 env.
Distance de l'extrémité antérieure au pore excréteur	0.37

Distance de l'extrémité antérieure à la vulve	0.90
Distance de la vulve à l'anus	0.442
Queue	0.885

Œufs utérins, 65 × 50 μ, 70 × 40 μ, 72 × 45 μ.

Provenance : Intestin (juste en arrière des tubes de Malpighi), chez *Julus* (*sensu lato*) sp. ; Daloa (Côte-d'Ivoire). Odette Tuzet, *leg.*, 1951.

Discussion. — L'espèce ci-dessus décrite est à comparer avec celles dont le ♂ possède aussi, à l'état adulte, des ailes latérales ; le ♂ de *robustum* a le pore excréteur plus postérieur et le prolongement caudal proportionnellement plus court ; en outre, il a un spicule ; le ♂ d'*alatum* (1) a le pore excréteur à peu près au même niveau que notre espèce de Daloa, mais ses ailes caudales sont localisées dans la région postérieure du corps et il a un spicule. Chez *papilliferum*, les ailes sont peu développées, atteignant seulement 4 μ de large vers le milieu du corps, et il y a un spicule ; néanmoins, notre espèce offre beaucoup de ressemblance avec *papilliferum* (= *macramphidium*), en particulier la forme de la queue de la ♀ est la même (*cf.* J. R. Christie, 1931, p. 476, fig. 9 A).

THELASTOMA BULHÕESI (P. S. de Magalhães 1900)

(Fig. 10 et pl. I, fig. 4)

Cette espèce a été décrite deux fois, d'abord par Magalhães (1900, p. 50-69, fig. 10-20, 23), ensuite par B. G. Chitwood (1932, p. 21, fig. 1-3), qui ont eu à leur disposition des individus des deux sexes, trouvés dans l'intestin de *Periplaneta americana* L. ; ceux de Magalhães avaient été récoltés à Rio-de-Janeiro ; ceux de Chitwood, vraisemblablement aux Etats-Unis. Je n'ai eu à ma disposition qu'une ♀, provenant d'un Myriapode du Brésil ; cette ♀ présente quelques différences avec les descriptions publiées par Magalhães et Chitwood ; néanmoins, elle me paraît avoir des caractères qui, dans l'ensemble, concordent avec ceux de *Bulhõesi*. Le grand développement du 2e anneau qui, chez mon exemplaire, atteint 18 μ de long sur 40 μ de large, avait été bien remarqué par Magalhães (1900, fig. 11 et 23). Quand Magalhães dit que l'œsophage ne possède pas de baguettes, je ne suis pas d'accord avec lui, car mon spécimen possède de fines baguettes œsophagiennes (2), et celles-ci présentent une légère constriction vers la limite entre les 3e et 4e cinquiè-

(1) *Th. alatum* Th. Johnston 1914, a été trouvé dans une larve de Cétoine, *Cacachroa decorticata* Macl., à Cairns (North Queensland).

(2) Le terme « baguettes œsophagiennes » remplace le terme « baguettes pharyngiennes » autrefois employé par O. Galeb (1879, p. 316).

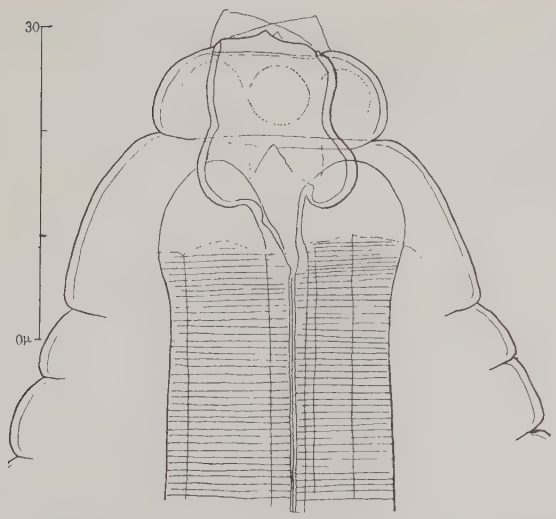


Fig. 10. — *Thelastoma Bulhõesi* (P. S. de Magalhães 1900) ; intestin de *Gymnostreptus* sp. Extrémité antérieure d'une ♀. Santa Adelia (Etat de São Paulo, Brésil), n° 3.283, 7-1-1950. Odette Tuzet *ded.*

mes de leur longueur. Chitwood n'a rien dit des baguettes œsophagiennes.

♀ DIMENSIONS D'APRÈS EN MM.	MAGALHAES	CHITWOOD	MON EXEMPLAIRE
Longueur totale	2,71 (2,10-3,39)	2,28 2,64	2,78
Largeur	0,23-0,28 (0,30)	0,188-0,273	0,255
Œsophage total long	—	0,463-0,594	0,535
Corpus œsophagien long	0,36-0,40	0,329-0,380	0,505
— — larg	—	0,038-0,040	0,030
Isthme œsophagien long	—	0,034-0,036	0,030
— — larg	—	0,022-0,030	0,030
Bulbe	—	0,086-0,106	0,110
		× 0,080-0,095	× 0,110
Distance extrémité ant. à anneau nerveux	—	env. 0,230	0,233
Distance extrémité ant. à pore excréteur	0,45	env. 0,430	0,415
Distance extrémité ant. à la vulve	—	1,0-1,21	1,315
Distance extrémité ant. à l'anus	1,70-1,80	[env. 1,36-1,92]	1,86
Queue	0,78-0,81 (0,82)	0,720-0,920	0,920
Œufs	0,080-0,085	0,070-0,080	0,066-0,069
	× 0,060-0,067	× 0,050-0,072	× 0,052-0,055

Mon spécimen paraissant avoir la région antérieure du corps en extension et étant un peu plus long que ceux de Chitwood, il est tout naturel que le corpus œsophagien soit aussi un peu plus long.

Provenance : Intestin de *Gymnostreptus* sp., de Santa Adelia (Etat de São-Paulo), n° 3283 ; 7-1-1950.

SEVERIANOIA JULICOLA n. sp.

(Fig. 11 et pl. I, fig. 5)

♀. Corps subcylindrique, plus atténué antérieurement que postérieurement, distinctement annelé. Queue courte, cônique. Tête distincte, beaucoup plus large que haute, portant un feston à 8 lobes, non en relief. Cavité bucco-pharyngienne peu étendue, plus profonde que large. Corpus œsophagien grêle, fortement atténué antérieurement, s'élargissant postérieurement, se continuant par un isthme de même diamètre, rétréci à sa base, juste avant le bulbe. Intestin avec dilatation antérieure un peu plus large que le bulbe. Anneau nerveux en arrière de la mi-longueur de l'œsophage, un peu en avant de l'isthme. Pore excréteur loin en arrière du bulbe, à peu près aussi loin du bulbe que le bulbe est loin de la tête. Deux ovaires, appareil génital amphidelphe. Vulve non saillante, un peu après le 3e cinquième de la longueur du corps, non compris la queue. Œufs ellipsoïdaux, au nombre d'environ 50 à 60.

♂ inconnu.

Dimensions, en mm., de 2 ♀ :

Longueur totale	2.7	2.9
Queue	0.158	0.160
Largeur	0.24	0.23
Corpus œsophagien	0.22 × 0.040	0.24 × 0.035
Isthme œsophagien	0.065 × 0.040	0.055 × 0.035
Rétrécissement prébulbaire, largeur	0.025	0.030
Bulbe	0.105 × 0.115	0.100 × 0.115
Distance de l'extrémité antérieure à l'anneau nerveux	0.197	0.202
Distance de l'extrémité antérieure au pore excréteur	0.60	0.68
Distance du pore excréteur à la vulve	1.10	1.00
Distance de la vulve à l'anus	0.80	1.02

Œufs (en μ), 92.4 × 57.8.

Provenance : Intestin de *Julus terrestris* L. ; Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales) ; Jean Théodoridès, *leg.*, mai 1950.

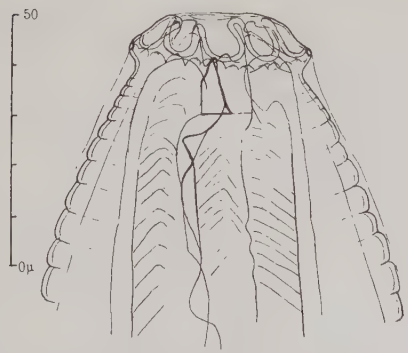


Fig. 11. — *Severianoia julicola* n. sp. ; intestin de *Julus terrestris* L. Extrémité antérieure d'une ♀. Jean Théodoridès *leg.*, mai 1950. Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales).

Discussion. — Dans le genre *Thelastoma*, la queue de la ♀ est filiforme ou finement atténuée — subfiliforme ; l'espèce ci-dessus n'appartient donc pas à ce genre ; il est vraisemblable qu'elle appartient au genre *Severianoia*, où la queue est plus courte que chez *Thelastoma* et conique ou presque conique, non filiforme. En attendant de pouvoir examiner de nouveaux matériaux (je n'ai eu à ma disposition que deux ♀ en médiocre état), j'attribue l'espèce de Banyuls, provisoirement, à *Severianoia*.

Famille RHIGONEMATIDÆ (P. Artigas 1930)

Sous-famille *RHIGONEMATINÆ* (P. Artigas 1930)

Rhigonema (N. A. Cobb 1898)

La diagnose de ce genre a été donnée par J. R. Christie et N. A. Cobb (1927, p. 18-19). Dans la même publication, J. R. Christie et N. A. Cobb ont montré que l'emploi du genre *Isakis* Ch. Lespès 1856 pour des espèces présentant les caractères génériques de *Rhigonema* n'était pas acceptable et devait être abandonné ; dans *Rhigonema*, ils admirent, outre *brevicolle* N. A. Cobb 1898 (générotype), les espèces *infecta* (J. Leidy 1849), *acuminata* (J. d'Udekem 1859), *multipapillata* (K. I. Skrjabin 1916), et, dubitativement, « *Isacis modiglianii* » C. Parona 1896.

Avant la publication de J. R. Christie et N. A. Cobb (communi-

cation présentée le 27 novembre 1926, parue le 3 janvier 1927), il aurait été bien difficile de placer ces espèces dans *Rhigonema,* car aucune diagnose générique n'avait été proposée par N. A. Cobb, et les figures du générotype données par N. A. Cobb (1898, p. 295, fig. 29 I-29 IV), très petites, n'étaient pas suffisantes (en particulier en ce qui concerne l'appareil génital ♀) pour que l'on puisse étendre l'acception de *Rhigonema* à ces espèces.

Dans une publication portant la date du 24 décembre 1926, P. Artigas décrivit : *Isakis falcatum* P. Artigas, *Isakis subulatum* P. Artigas et *Rhigonema truncatum* P. Artigas, conservant *Isakis* (*sensu* K. I. Skrjabin 1916 et *sensu* H. A. Baylis et R. Daubney, *non* Lespès 1856) et le considérant comme distinct de *Rhigonema,* en raison de la présence, chez *Rhigonema,* d'un sac impair (qu'il appela alors vésicule séminale), annexé à la vulve, sac n'existant pas chez celles des espèces qu'il attribua alors à *Isakis.*

Le rejet par R. J. Christie et N. A. Cobb de l'emploi d'*Isakis* pour des espèces à caractères conformes à la diagnose de *Rhigonema* ne fut pas tout de suite accepté par P. Artigas, et celui-ci, dans sa thèse (1929, p. 96-97), conserva *Isakis* à côté de *Rhigonema,* laissant dans *Isakis* les espèces *falcatum* et *subulatum,* dont les ♀ sont dépourvues du sac impair annexé à la vulve, considéré par lui comme caractère générique de *Rhigonema.* Il est donc surprenant que, parmi les espèces qu'il admit alors dans *Isakis,* Artigas (1929, p. 97) ait cité, entre autres espèces, celle décrite par J. Leidy sous le nom d'*Ascaria infecta* J. Leidy, alors que J. Leidy (1853, pl. VII, fig. 14) avait donné une bonne figure montrant clairement ce sac impair annexé à la vulve, considéré comme caractéristique et distinctif de *Rhigonema* par Artigas lui-même.

C'est seulement en 1930 que P. Artigas abandonna *Isakis* (*sensu* Skrjabin et *sensu* Baylis et Daubney) pour les espèces répondant à la diagnose générique de *Rhigonema,* mais il proposa alors *Dudekemia* pour séparer de *Rhigonema* celles de ces espèces dépourvues de ce sac impair annexé à la vulve. Dans *Dudekemia,* furent placés par Artigas (1930, p. 22) : *acuminata* (J. d'Udekem 1859), *multipapillata* (K. I. Skrjabin 1916), *falcata* (P. Artigas 1926), *subulata* (P. Artigas 1926), *robusta* (A. C. Walton 1928), et trois espèces nouvelles : *multispinosa* P. Artigas 1930, *brevicaudata* P. Artigas 1930 et *simile* P. Artigas 1930. Dans *Rhigonema,* trois espèces : *brevicolle* N. A. Cobb 1898 (générotype), *infecta* (J. Leidy 1849) et *truncata* P. Artigas 1926, furent conservées par Artigas.

Ce sac impair, annexé antérieurement à la vulve, que J. Leidy (1849, p. 230) avait considéré comme « seminal receptacle », puis (1853, p. 44, 64) comme spermathèque, fut appelé par P. Artigas

d'abord (1926, p. 97, 102 ; 1929, p. 96, 105, 106) « vesicula seminal », ensuite (1930, p. 21) spermathèque ; il ne doit pas être confondu avec la dilatation piriforme présente entre l'ovaire et l'utérus, qui est généralement appelée spermathèque par les descripteurs et n'a rien de commun avec le sac impair en question. Celui-ci a été désigné sous les noms de « large unpaired bulb-like structure » et de « syringate-bulb », par L. J. Thomas (1930, p. 33, 34, pl. III, fig. 11).

Dans leur diagnose de *Rhigonema,* J. R. Christie et N. A. Cobb (1927, p. 19) ont qualifié de spermathèque une dilatation située entre l'ovaire et l'utérus ; en ce qui concerne le sac impair, ils ont dit ceci : chez les jeunes femelles à maturité, un « impaired enlargement » est parfois présent près de la vulve et des spermatozoïdes peuvent s'y rencontrer. Pour Christie et Cobb, ce sac impair est donc tantôt présent, tantôt absent chez *Rhigonema ;* sa présence n'est donc pas constante dans le genre ; il n'a été ni signalé, ni représenté par N. A. Cobb (1898, fig. 29 III) pour le générotype ; on peut donc se demander si son absence peut justifier un genre particulier ; de plus, chez les espèces où il est dit exister, il n'est pas toujours bien nettement observable chez tous les individus ; dans beaucoup de cas, on peut douter de sa présence ; je crois donc que *Dudekemia* ne peut avoir, tout au plus, que la valeur d'un sous-genre de *Rhigonema.*

B. G. Chitwood et M. B. Chitwood (1940, p. 149, fig. 116 J et 119 D ; 1950, p. 147, fig. 116 J et 119 D) ont donné une figure détaillée de l'appareil ♀ de *R. infectum* (J. Leidy) (1), montrant les connections du sac impair ; ils disent que, chez cette espèce, la « *vagina vera* » est en connection avec un « massive sac » et, par celui-ci, avec l'utérus amphidelphe ; ils rappellent que, ce sac étant absent chez d'autres espèces, Artigas a formé pour celles-ci le genre *Dudekemia ;* ils indiquent que, chez *infectum,* l'extrémité ovarienne de chaque utérus étant différenciée en spermathèque et chambre de fécondation, ils présument que la grande chambre connectée avec la vulve est une poche à œufs ; ils ne s'accordent donc pas avec Artigas qui l'a considérée comme spermathèque.

Les espèces décrites de *Rhigonema* (incl. *Dudekemia*) sont, par ordre chronologique :

(1) Pour l'anatomie de *Rhigonema infectum* (J. Leidy), qui est l'espece la mieux connue du genre, on se reportera à B. G. Chitwood et M. B. Chitwood (1937, fig. 11 E-F ; 1938, fig. 57 I, 103 A ; 1940, fig. 116 J, 118 C, 119 D, 124 E, 126 G ; 1950, fig. 11 E-F, 57 J, 103 A, 116 J, 118 C, 119 D, 124 E, 126 G).

R. brevicolle N. A. Cobb 1898, générotype.
R. infectum (J. Leidy 1849).
R. (*D.*) *acuminatum* (J. d'Udekem 1859).
R. (*D.*) *multipapillatum* (K. I. Skrjabin 1916).
R. (*D.*) *falcatum* (P. Artigas 1926).
R. (*D.*), *subulatum* (P. Artigas 1926).
R. truncatum P. Artigas 1926.
R. (*D.*) *multispinosum* (P. Artigas 1930).
R. (*D.*) *brevicaudatum* (P. Artigas 1930).
R. (*D.*) *simile* (P. Artigas 1930).
R. nigella L.-J. Thomas 1930.

Peut-être devra-t-on ajouter, après réexamination des types de la collection Corrado Parona : *R.* (*D.*) *modiglianii* (C. Parona 1896) et *R.* (*D.*) *silvestrii* (C. Parona 1896) (1).

En ce qui concerne *R.* (*D.*) *robustum* A. C. Walton 1928, de la collection J. Leidy, il semble, d'après ce qui a été dit des spécimens-types, parasites de Myriapodes, de la collection J. Leidy, par B. G. Chitwood (1932, p. 15) et J. R. Christie (1938, p. 67), que ce soit *R. infectum* (J. Leidy), bien que A. C. Walton (1928, p. 94) ait d'avance rejeté cette possibilité et bien que A. C. Walton (1928, pl. V, fig. 25) n'ait pas figuré le sac impair annexé à la vulve, mentionné et figuré par J. Leidy chez *infectum*.

Les espèces de *Rhigonema* (incl. *Dudekemia*) se distinguent entre elles, principalement par les caractères suivants :

a) Présence ou absence de pilosité sur la partie antérieure du corps. (Cette pilosité existe seulement, d'après les descriptions, chez *brevicaudatum, multispinosum, nigella ;* d'après une figure d'*infectum,* donnée par B. G. et M. B. Chitwood [1938, fig. 57 I et 1950, fig. 57 I], elle existe aussi chez cette espèce).

b) Présence ou absence de stries transversales de la cuticule. (Ces stries sont complètement absentes chez *multipapillatum,* d'après K. I. Skrjabin, 1916, p. 78, 143).

c) Longueur de la partie antérieure, par rapport à la longueur de la partie postérieure, des 6 « baguettes œsophagiennes » contenues dans le manchon musculaire œsophagien. (Ces deux parties semblent être d'égale longueur chez *multipapillatum,* d'après la figure donnée par K. I. Skrjabin, 1916, pl. VIII, fig. 60. La partie antérieure est plus longue que la postérieure chez *nigella,* d'après L.-J. Thomas, 1930, pl. III, fig. 1).

(1) Si l'examen du type d'*Isacis Silvestrii* C. Parona, générotype d'*Haplacis* A. Railliet et A. Henry (1916, p. 114), venait à montrer que cette espèce est bien un *Rhigonema,* le genre *Haplacis* tomberait en synonymie.

d) Présence ou absence du sac impair annexé antérieurement à la vulve. (La présence de ce sac a été reconnue chez *infectum, truncatum, nigella*).

e) Forme et taille des spicules.

f) Longueur de la queue dans les deux sexes.

g) Emplacement de la vulve plus ou moins loin en arrière de la milongueur.

h) Nombre et disposition des papilles caudales.

RHIGONEMA SUBTRUNCATUM n. sp.

(Fig. 12-15)

La pilosité cuticulaire, très fine et très serrée, disparaît peu après le niveau du début de l'intestin. La partie antérieure des « baguettes pharyngiennes » est aussi longue, ou presque, que la postérieure. Le sac prévulvaire (spermathèque de J. Leidy 1853, et de P. Artigas, 1930 = « syringate-bulb » de L. J. Thomas 1930) est bien apparent. La queue se rétrécit très brusquement en formant une pointe courte.

Pour une ♀ longue de 4 mm. 825, large de 0,30-0,32, la vulve est située à une distance de 2,8 mm. de l'extrémité antérieure, et 2,025 de l'extrémité postérieure ; la queue est longue de 0,120. Chez cette ♀, j'ai compté 41 œufs utérins, mesurant 95-96 × 72-74 μ, avec une coque épaisse d'environ 3 μ. Chez une autre ♀, les œufs utérins mesurent 90 × 72, 95 × 72, 98 × 66, 101 × 66 μ, et sont au nombre de 35. Chez une ♀ immature, longue de 3,9 mm., large de 0,30, la partie postvulvaire est longue de 1,55, dont 0,140 pour la queue.

Les spicules sont robustes, à structure réticulée, ou d'apparence spongieuse. Chez un spécimen long de 3,6 mm., large de 0,2, ils sont longs d'environ 0,350.

Provenance : *a*) Intestin de *Gymnostreptus* sp., de Santa Adelia (Etat de São-Paulo), 7-1-1950 ; n° 3283.

b) Intestin d'*Hemigymnostreptus* sp., de Santa Adelia (Etat de São-Paulo) ; 7-1-1951 ; n° 3281.

Discussion. — Cette espèce présente la plus grande ressemblance avec *R. brevicaudatum* (P. Artigas 1930), qui a été placé dans *Dudekemia* par Artigas ; mais, chez *brevicaudatum*, il n'y a pas de sac prévulvaire, les spicules sont moins larges, et la partie antérieure des « baguettes pharyngiennes » est plus courte que la postérieure (d'après la fig. 15, pl. X, de P. Artigas, 1930).

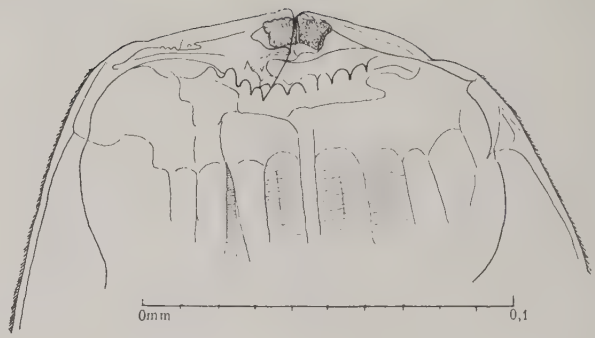


Fig. 13. — Même espèce et même provenance que pour la fig. 12. Extrémité antérieure d'une ♀ immature longue de 3 mm. 9, large de 0 mm. 30.

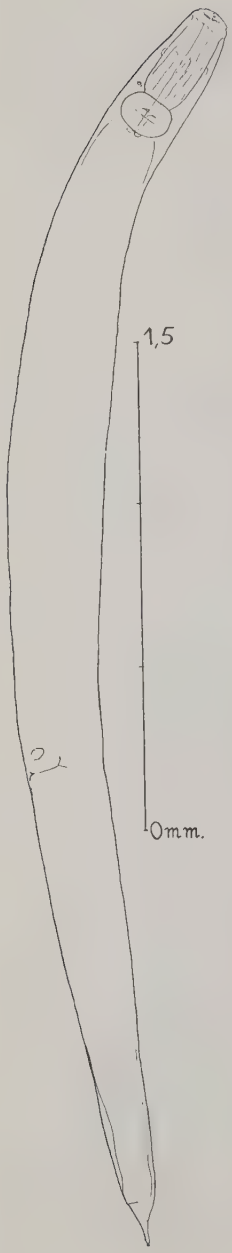


Fig. 12. — *Rhigonema subtruncatum* n. sp. ; intestin d'*Hemigymnostreptus* sp. Habitus d'une ♀ longue d'environ 3 mm. 9 (dont 0,14 pour la queue), large d'environ 0 mm. 30. Santa Adelia (Etat de São Paulo, Brésil) ; n° 3.281, 7-1-1950, Odette Tuzet *ded.*

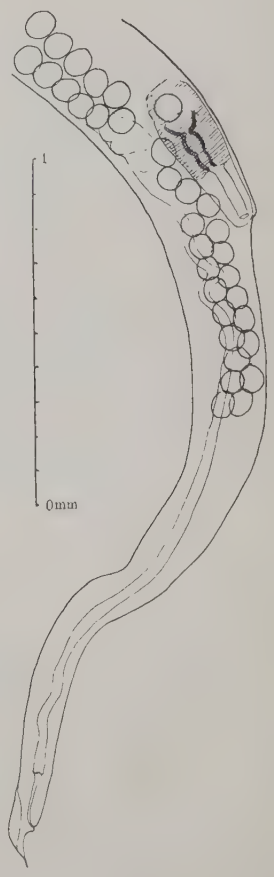


Fig. 14. — Même espèce que pour les fig. 12-13 ; intestin de *Gymnostreptus* sp. Partie postérieure d'une ♀ à maturité, longue d'environ 4 mm. 825 (dont 0,12 pour la queue), large de 0 mm. 30-0 mm. 32. Santa Adelia (Etat de São Paulo, Brésil) ; n° 3.282, 7-1-1950. Odette Tuzet *ded.*

Rhigonema truncatum P. Artigas est extrêmement voisin, mais sa cuticule n'est pas pileuse ; si Artigas avait observé une pilosité cuticulaire chez *truncatum,* j'aurais rapporté mes spécimens à cette espèce, malgré les dimensions un peu plus grandes de leurs œufs.

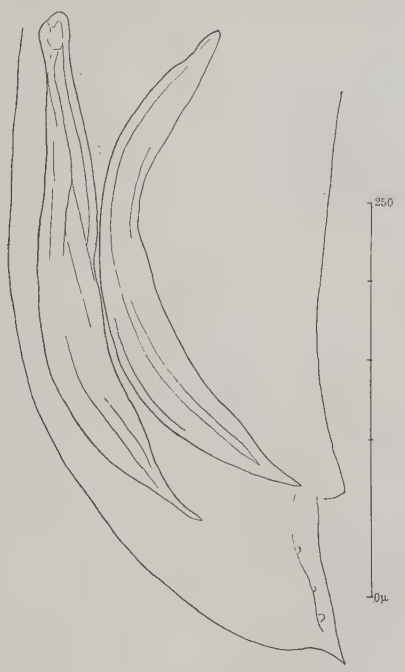


Fig. 15. — Même espèce et même provenance que pour la figure 14. Partie postérieure d'un ♂ long d'environ 3 mm. 6 (dont environ 0,108 pour la queue), large d'env. 0 mm. 2.

RHIGONEMA LONGICAUDATUM n. sp.

(Fig. 16-21)

Cette espèce est très voisine des autres espèces à cuticule antérieurement pileuse, mais aucune de celles-ci ne présente une queue aussi longue et aussi effilée chez la ♀. La pilosité cuticulaire disparaît vers le début de l'intestin. La partie antérieure des « baguettes œsophagiennes » est densément striée transversalement et occupe beaucoup moins de la moitié de la longueur ; la partie inférieure est légèrement arquée et s'atténue en pointe. Le sac prévulvaire est très développé. Le nombre des œufs utérins varie de 34 à 45 chez le plus grand nombre des ♀, mais parfois il atteint 80-84.

Chez une ♀ à maturité, longue de 3,8 mm., large de 0,20, la partie prévulvaire est longue de 2,15 ; la queue effilée est longue de 0,30, les œufs utérins mesurent 69 × 55, 81 × 66, 83 × 69, 89 × 71 μ, avec une coque dont l'épaisseur augmente d'environ 3 μ à environ 5,7 μ. Chez une autre ♀ à maturité, longue de 3,58 mm., large de 0,215-0,230, la partie prévulvaire

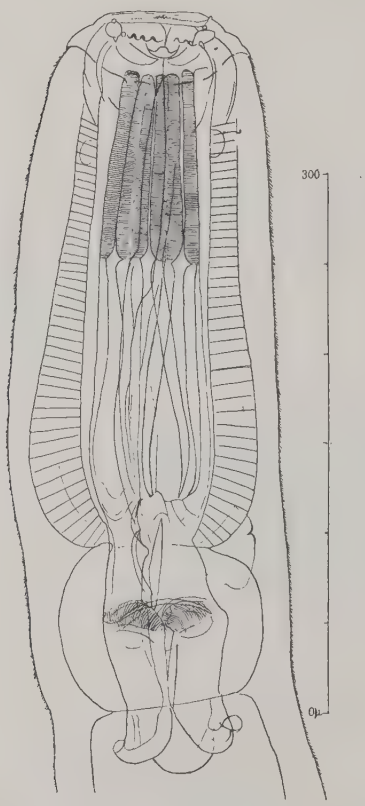


Fig. 16. — *Rhigonema longicaudatum* n. sp., de l'intestin de *Leptodesmus paulistus* H. W. Brölemann. Région antérieure d'une ♀ immature longue d'environ 3 mm. 26 (dont 0,250 pour la queue). San Sebastino (Etat de São Paulo, Brésil). Otto Schubart *leg.*

est longue de 1,884, la partie postvulvaire de 1,696, dont 0,307 pour la queue, les œufs mesurent 83 × 66, à 86 × 63 μ ; la coque atteint un maximum de 5,7 μ environ. Une ♀ avait des œufs ne dépassant pas 75 × 60 à 78 × 63 μ. Chez une immature, longue de 3,26, large de 0,15-0,17, la partie prévulvaire est longue de 1,74, la partie postvulvaire de 1,52 (dont 0,250 pour la queue). Chez une autre immature, longue de 2,27 mm., avec une largeur de 0,13-0,15, la queue est longue de 0,20.

Les spicules sont très robustes ; chez un ♂, long de 3 mm. (dont 0,179

Fig. 17. — Même espèce et même provenance que pour la figure 16. Extrémité antérieure d'une ♀ immature longue d'environ 2 mm. 27 (dont 0,20 pour la queue), large de 0 mm. 13-0 mm. 15.

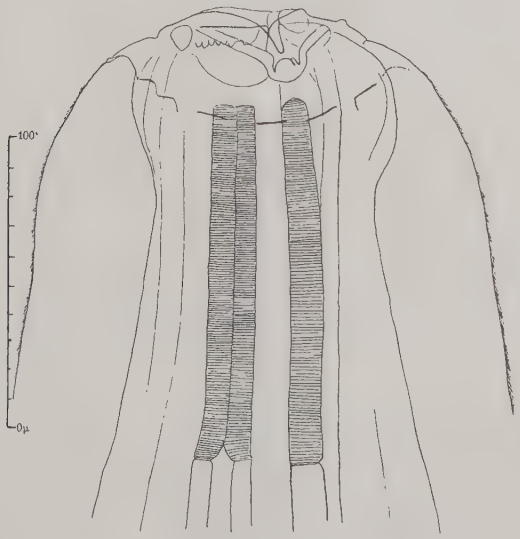


Fig. 18. — Même espèce et même provenance que pour les fig. 16-17. Région antérieure d'une ♀ à maturité longue d'environ 3 mm. 8 (dont 0,30 pour la queue), large de 0 mm. 20.

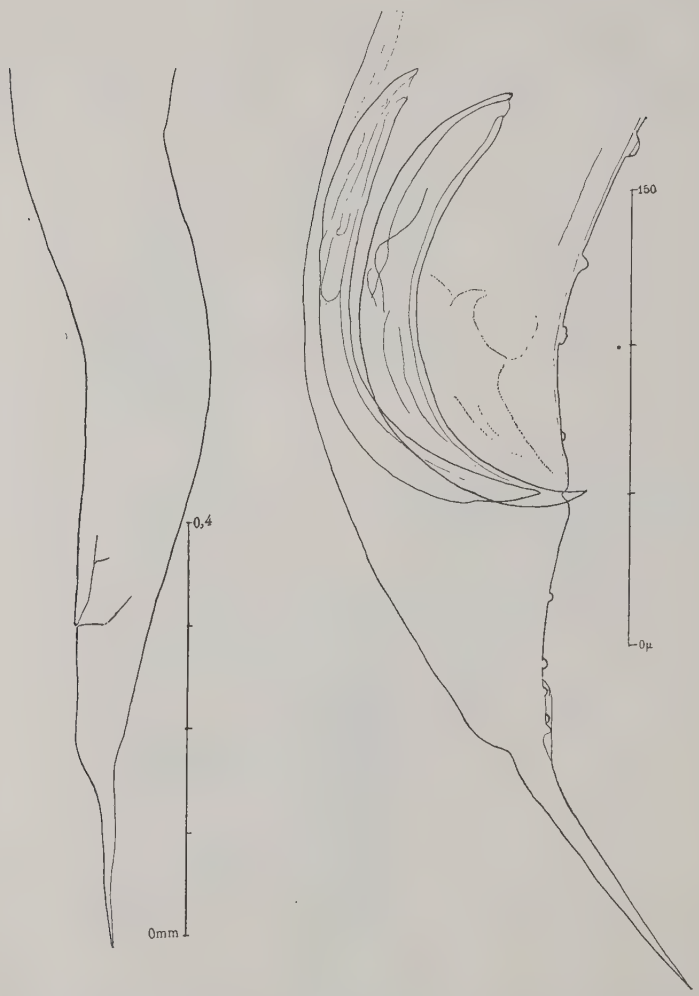


Fig. 19. — Même espèce que pour les figures 16-18. Intestin de *Leptodesmus jucundus* H. W. Brölemann. Brésil. Odette Tuzet *ded.* Habitus de la région postérieure d'une ♀ à maturité, longue d'environ 3 mm. 58 (dont 0,307 pour la queue), large d'environ 0 mm. 215-0 mm. 230.

Fig. 20. — Même espèce et même provenance que pour la fig. 19. Région postérieure d'un ♂ long d'environ 3 mm. (dont 0,179 pour la queue), large d'environ 0 mm. 18.

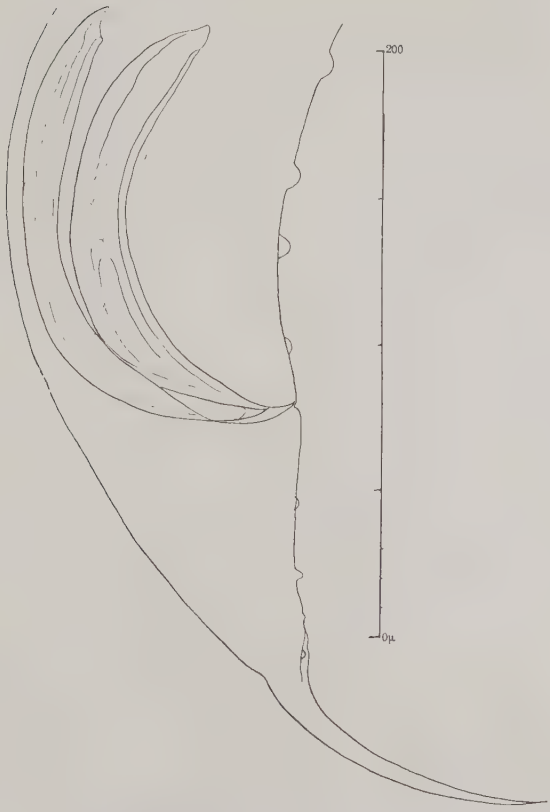


Fig. 21. — Même espèce et même provenance que pour les fig. 19-20. Région postérieure d'un ♂ long d'environ 2 mm. 9 (dont 0,196 pour la queue), large d'environ 0 mm. 19. La queue est proportionnellement plus longue chez cet individu que chez celui de la fig. 20.

pour la queue), large de 0,18, ils sont longs de 0,185 ; chez un autre ♂, long de 2,9 mm. (dont 0,196 pour la queue), large de 0,19, ils sont longs de 0,200 (0,19-0,21).

Provenance : *a*) Intestin de *Leptodesmus paulistus* H. W. Brölemann, ♀, de San-Sébastino (Etat de São-Paulo). Otto Schubart, *leg.*

b) Intestin de *Leptodesmus jucundus* W. H. Brölemann, Brésil.

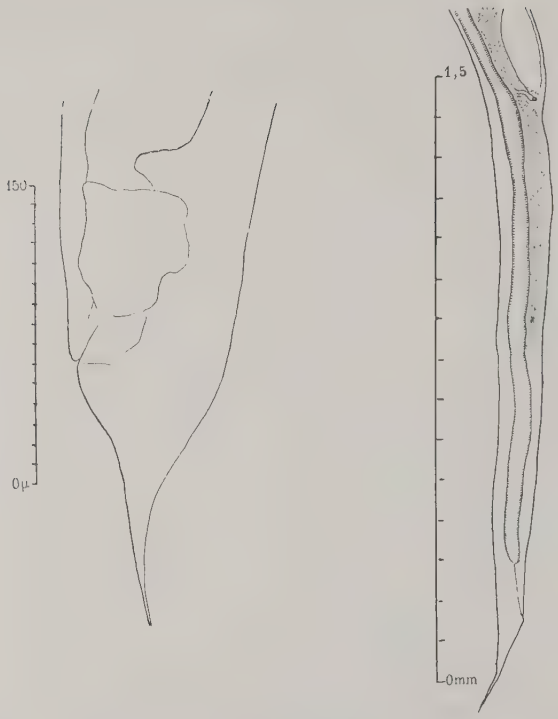


Fig. 22. — *Rhigonema multispinosum* (P. Artigas 1930). Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart. (Etat de São Paulo, Brésil), 1900. Odette Tuzet *ded.* Extrémité postérieure d'une ♀ immature longue d'environ 2 mm. 245 (dont 0,13 pour la queue).

Fig. 23. — Même espèce que pour la fig. 22. Intestin de *Leptodesmus paulistus* H. W. Brölemann, ♀ ; São Sebastino (Etat de São Paulo, Brésil). O. Schubart *leg.* Région postérieure d'une ♀ immature longue d'environ 3 mm. 26.

RHIGONEMA MULTISPINOSUM (P. Artigas 1930)

(Fig. 22-26)

A cette espèce, je rapporte, avec beaucoup d'hésitation, quelques spécimens de *Rhigonema* à tégument pileux antérieurement, ne me semblant pas identifiables aux autres espèces présentant cette pilosité, c'est-à-dire à *brevicaudatum, nigella, longicaudatum* et *subtruncatum*. Chez ces spécimens, le prolongement caudal est nettement plus long que chez *brevicaudatum*. Les ♀ que j'ai examinées sont immatures et ne montrent pas de sac prévulvaire.

Pour une ♀ immature, longue de 2,27 mm., large de 0,15, la queue est longue de 0,20 ; pour une autre, longue de 3,26 mm., la longueur jusqu'à la vulve est de 1,740 et, après la vulve, 1,520 (dont 0,249 pour la queue) ; pour une troisième, longue de 2,245 mm., la queue est longue de 0,13.

Les ♂ ont des spicules plutôt robustes, plus longs que la queue. Pour un ♂, long de 3,136 mm., large de 0,17, les spicules sont longs de

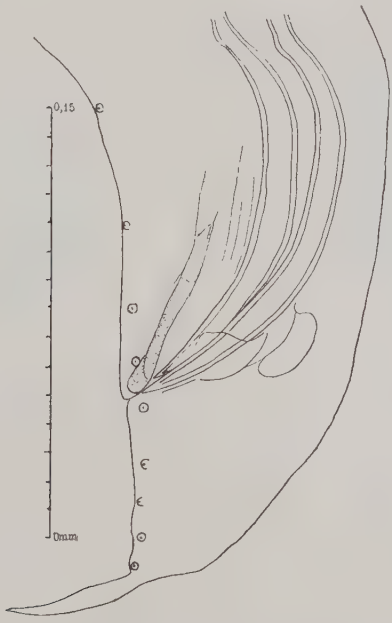


Fig. 24. — Même espèce et même provenance que pour la figure 23. Région postérieure d'un ♂ long d'environ 3 mm. 136 (dont 0,107 pour la queue), large de 0 mm. 17. Les spicules sont longs de 0 mm. 140-0 mm. 145.

0,140-0,145 et la queue de 0,107. Pour un autre ♂, long de 2,65 mm., large de 0,12, les spicules sont longs de 0,183 et la queue de 0,081. Les spicules ont une structure réticulée très apparente (fig. 26).

J'ai compté 5 paires de papilles postanales et 5 paires préanales, dont la plus antérieure est très loin en avant de l'extrémité proximale des spicules. P. Artigas (1930, p. 26, pl. IX, fig. 8) a vu 3 paires préanales et 3 postanales.

Dans les deux sexes, la partie antérieure des « baguettes œsophagiennes » est plus courte que la partie postérieure, comme cela a été décrit par Artigas pour *multispinosa*.

Provenance : *a*) Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart ; Etat de São-Paulo ; 1900.

b) Intestin de *Leptodesmus paulistus* H. W. Brölemann, ♀ ; de São-Sebastino (Etat de São-Paulo). Dr O. Schubart *leg.*

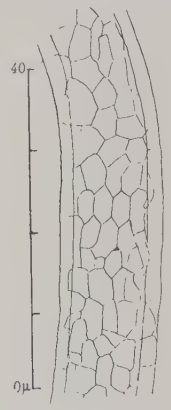


Fig. 26. — Même espèce et même provenance que pour les figures 23-25. Structure d'un spicule.

Fig. 25. — Même espèce et même provenance que pour les figures 23-24. Région postérieure d'un ♂.

RHIGONEMA GLABRUM n. sp.

(Fig. 27-30)

La cuticule est très finement striée transversalement et dépourvue de pilosité. La queue est longue et effilée, beaucoup plus chez la ♀ (fig. 30) que chez le ♂ (fig. 29). Les 6 « baguettes œsophagiennes » contenues dans le manchon musculaire œsophagien comportent une partie antérieure densément striée transversalement, et une partie postérieure, séparée par une légère constriction, sans striation ou à striation indistincte. L'extrémité postérieure des baguettes œsophagiennes est légèrement courbée. La partie antérieure striée occupe environ deux tiers de la longueur de la baguette, la postérieure environ un tiers.

La vulve est en arrière du milieu du corps, mais loin en avant de l'anus. Pour une ♀ mature longue de 4,724 mm., large de 0,177, la longueur prévulvaire est d'environ 2,408 et la longueur postvulvaire d'environ 2,316, dont 0,720 pour la queue. Pour une ♀ immature, longue de 3,425 mm., large de 0,13, la queue est longue de 0,41.

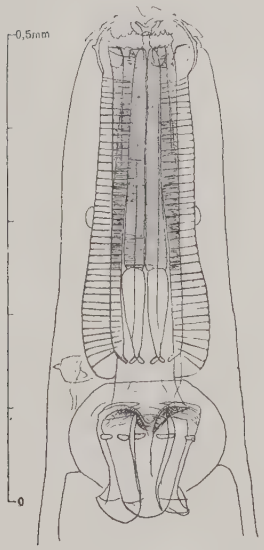


Fig. 27

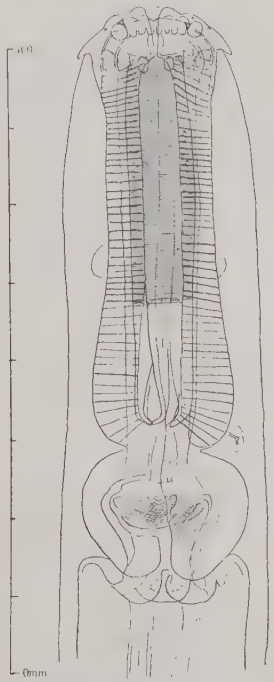


Fig. 28

Fig. 27. — *Rhigonema glabrum* n. sp. Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart. Etat de São Paulo (Brésil), 1900. Odette Tuzet *del.* Région antérieure d'un ♂ long d'environ 6 mm. 35, large d'environ 0 mm. 46.

Fig. 28. — Même espèce et même provenance que pour la figure 27. Région antérieure d'une ♀ immature longue d'environ 3 mm. 425.

Les œufs sont peu nombreux (environ 9 à 32) dans l'utérus et mesurent environ 98 × 86 à 101 × 89 μ, la coque est épaisse d'environ 5 μ.

Il n'y a pas de sac prévulvaire (ce qui correspond au genre *Dudekemia* P. Artigas). Les spicules, subégaux, sont très grêles et très longs (environ 1/7e de la longueur totale du corps) ; pour un individu long d'environ 6,35 mm., large d'environ 0,46, ils atteignent environ 0,93.

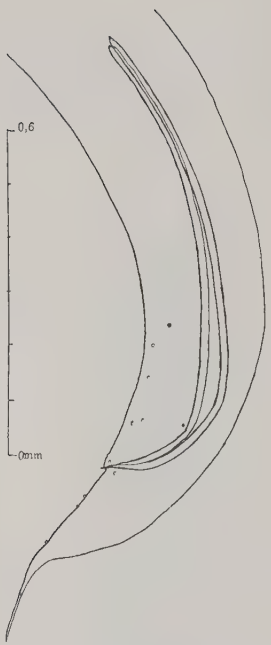


Fig. 29. — Même espèce et même provenance que pour les figures 27 et 28. Région postérieure d'un individu long d'environ 6 mm. 35, large d'environ 0 mm. 46. Les spicules sont longs d'environ 0 mm. 93.

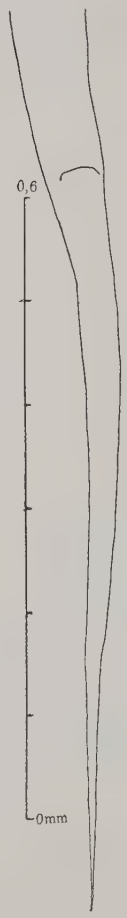


Fig. 30. — Même espèce que pour les figures 27-29. Intestin de *Rhinocricus* sp., n° 3.320. Environs d'Episacio (Etat de São Paulo, Brésil), 22-1-1950. Odette Tuzet *ded.* Queue d'une ♀ longue d'environ 4 mm. 724 (dont 0,720 pour la queue), large d'environ 0 mm. 177.

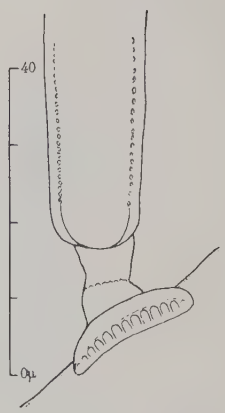


Fig. 31. — Région basale d'une Eccrinide indéterminée, fixée sur un *Rhigonema glabrum* n. sp., à un niveau correspondant à la fin du second tiers du corpus œsophagien. Intestin de *Rhinocricus padbergi* Verhoeff. Etat de São Paulo (Brésil), 1902. Odette Tuzet *ded.*

Provenance : *a*) Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart ; Brésil, 1900 ; Etat de São-Paulo.

b) Intestin de *Rhinocricus padbergi* Verhoeff ; Brésil, 1902, Pirassununga (Etat de São-Paulo) (1).

(1) Presque tous les spécimens que j'ai examinés, provenant de *Rh. padbergi* Verhoeff, portent de nombreux Eccrinides, dont on trouvera la description dans une publication de Mlles Odette Tuzet et Jehanne-Françoise Manier (*Ann. Sc. Natur. Zool.*, 1952).

c) Intestin de *Rhinocricus* sp. ; environ d'Episacio (Etat de São-Paulo), n° 3320 ; 22-1-1950.

d) Intestin de *Leptodesmus jucundus* W. H. Brölemann, . Etat de São-Paulo.

Discussion. — Cette espèce est à comparer avec les *Rhigonema* à tégument dépourvu de pilosité : *brevicolle, acuminatum, multipapillatum, falcatum, subulatum, truncatum, simile.* Chez toutes ces espèces, les spicules sont proportionnellement plus courts ; chez *acuminatum,* la longueur de la queue dépasse celle des spicules ; c'est le contraire chez *glabrum* ; il y a de longs spicules chez *multipapillatum,* leur longueur est double de celle de la queue, mais la longueur des spicules de *glabrum* est plus de deux fois celle de la queue ; chez *subulatum,* les spicules ont 1 fois 1/2 la longueur de la queue ; chez *glabrum,* plus de 2 fois 1/2. Il n'est donc pas possible de confondre *glabrum* avec les autres espèces à longs spicules et sans pilosité de *Rhigonema.*

Genre Ichthyocephalus (P. Artigas 1926) (1)

Ce genre a été créé par P. Artigas (1926, p. 62 ; 1929, p. 109) d'après une ♀ ; la diagnose a été complétée par J.-L. de Almeida (1933, p. 1193-1194), qui a eu à sa disposition plusieurs ♂ et plusieurs ♀.

Ichthyocephalus ichthyocephaloides, n. sp.

(Fig. 32-34)

De cette espèce, j'ai examiné seulement des ♀ ; elles diffèrent à peine de la description et des figures données pour le générotype par P. Artigas (1926, p. 62-63, fig. 15 ; 1929, p. 110-112, pl. XLIV, fig., pl. XLV, fig. 1-3), et les dimensions sont à peu près concordantes ; cependant, il y a une différence très manifeste : sur les fines stries transversales de la cuticule, il y a des denticulations triangulaires. Aux faibles grossissements, ces denticulations semblent de forme très régulière et égales entre elles, mais aux forts grossissements (fig. 34) on constate leur irrégularité. Pour une ♀, longue de 6,1 mm., large de 0,32, la vulve est distante de 2,32 mm. de l'extrémité caudale.

(1) Ce mot a été orthographié *Icthyocephalus* en 1926 par Artigas et *Ichtyocephalus* en 1933 par J.-L. de Almeida ; la transcription correcte est *Ichthyocephalus ;* c'est celle adoptée par Paul-A. Rémy (*The Naturalist,* London, july-sept. 1950, p. 104).

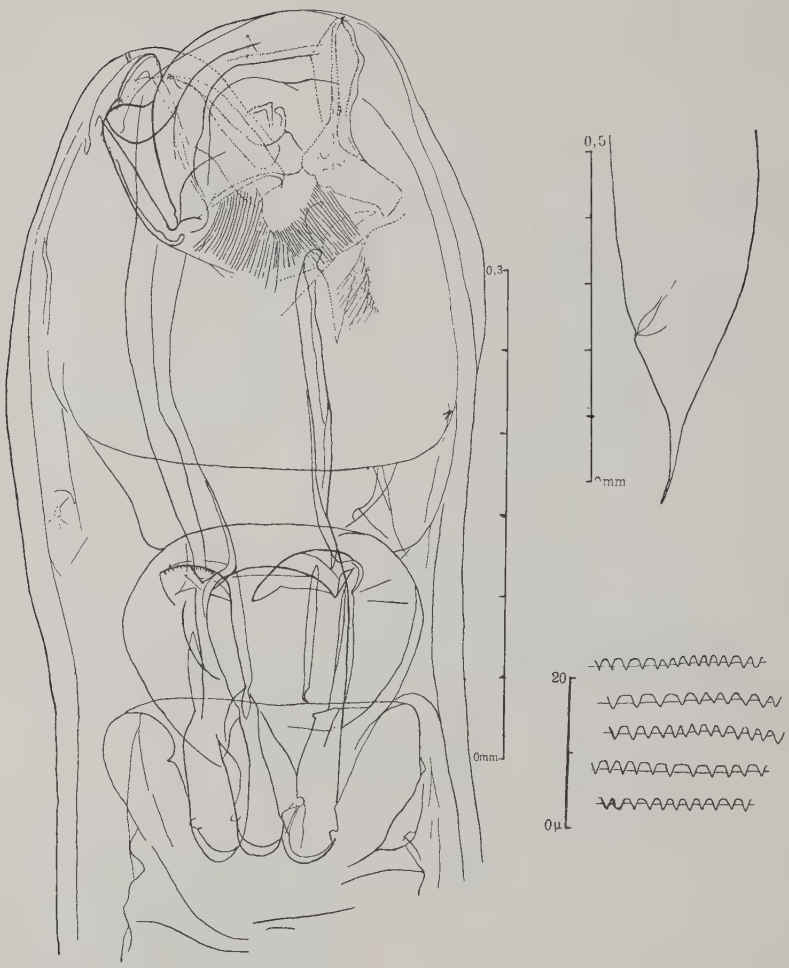


Fig. 32. — *Ichthyocephalus ichthyocephaloides* n. sp. Intestin de *Rhinocricus* sp., n° 3.320. Environs d'Episacio (Etat de São Paulo, Brésil), 22-1-1950. Odette Tuzet *ded.* Région antérieure d'une ♀ à maturité longue d'environ 6 mm. 1, large de 0 mm. 32.

Fig. 33. — Même espèce et même provenance que pour la figure 32. Extrémité postérieure d'une ♀ longue d'environ 5 mm. 42, large d'environ 0 mm. 23 à 0 mm. 27.

Fig. 34. — Même espèce et même provenance que pour les figures 32 et 33. Ornementation cuticulaire d'une ♀ à maturité longue d'environ 6 mm. 1.

Les œufs utérins, ellipsoïdaux, mesurent, en général, de 147 × 112 μ, à 161 × 124 μ (j'ai mesuré aussi 150 × 118, 156 × 127, 159 × 118, 161 × 132) ; la coque a une épaisseur d'environ 5,5 μ.

Provenance : Intestin de *Rhinocricus* sp. ; environs d'Episacio (Etat de São-Paulo, Brésil) ; n° 3320 ; 22-1-1950.

Ichthyocephalus Almeidai n. sp.

(Fig. 35-39)

Cette espèce diffère manifestement du générotype et d'*ichthyocephaloides* par la plus grande longueur du *corpus* œsophagien reliant le « bulbe buccal » au bulbe œsophagien (= gésier).

Les spicules, minces et grêles, ont une longueur supérieure au dixième de la longueur totale de l'individu (430 μ, pour un individu long d'envi-

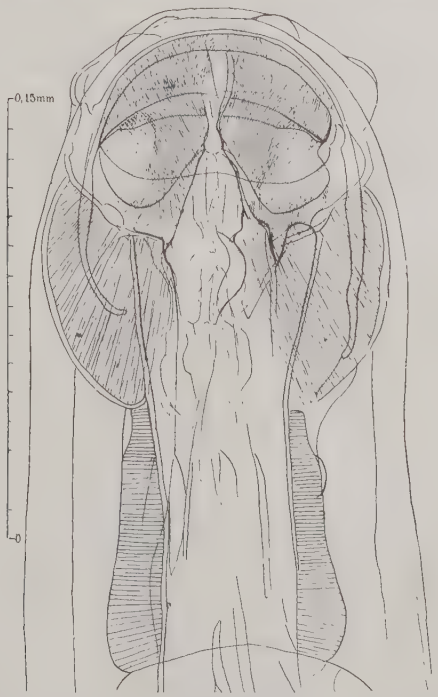


Fig. 35. — *Ichthyocephalus Almeidai* n. sp. Intestin d'*Hemigymnostreptus* sp. Santa Adelia (Etat de São Paulo, Brésil), n° 3.281, 7-1-1950. Odette Tuzet *ded.* Région antérieure d'un ♂ long d'environ 3 mm. 38, large d'environ 0 mm. 208.

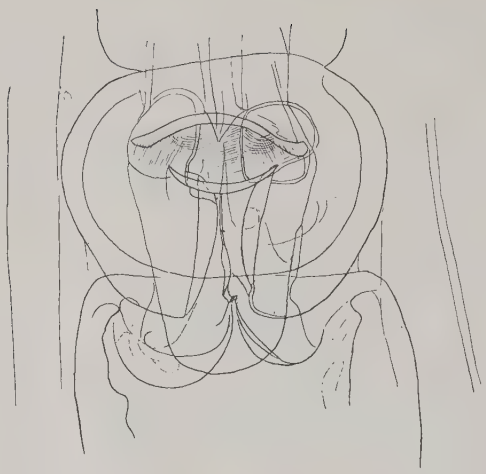


Fig. 36. — Même spécimen que celui de la figure 35. Même grossissement. Appareil masticateur.

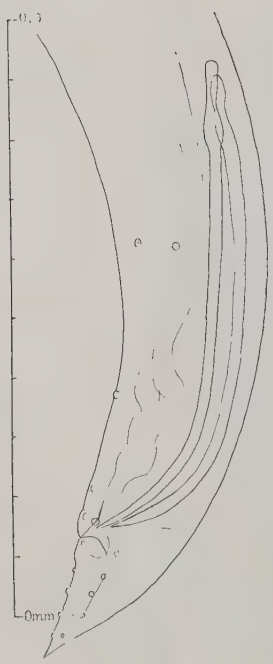


Fig. 37

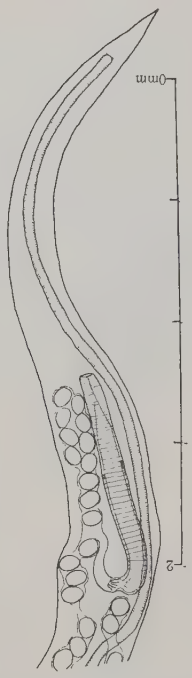


Fig. 39

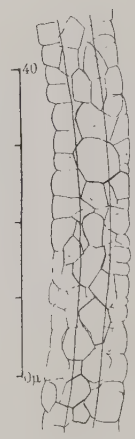


Fig. 38

Fig. 37. — Même espèce et même provenance que pour les figures 35-36. Région postérieure d'un ♂ long d'environ 3 mm. 15, large d'environ 0 mm. 19.

Fig. 38. — Même espèce et même provenance que pour les figures 35-37. Structure des spicules.

Fig. 39. — Même espèce et même provenance que pour les figures 35-38. Région postérieure d'une ♀ longue d'environ 4 mm. 15 (dont 0,26 pour la queue), large d'environ 0 mm. 31. La vulve est à environ 2 mm. 50 de l'extrémité antérieure et 1 mm. 65 de l'extrémité postérieure.

ron 3,15 mm.) ; ils sont très caractéristiques, en raison de leur structure micropolyédrique (fig. 38). Chez *ichthyocephaloides*, les spicules ne présentent pas cette structure et sont plus gros.

L'ovéjecteur (*vagina vera*) (fig. 39) est proportionnellement beaucoup plus long que chez *artigasi*. Les œufs utérins mesurent environ 85 × 70 μ (j'ai mesuré aussi 74 × 63, 81 × 66, 86 × 66, 86 × 72, 86 × 74 μ), chez des ♀, parasites d'un *Hemigymnostreptus* ; ils atteignent jusqu'à 98 × 72 μ (j'ai mesuré 86 × 74, 89 × 69, 89 × 72, 89 × 74, 91 × 69, 94 × 78, 97 × 72, 98 × 72), chez des ♀ parasites d'un *Gymnostreptus*.

Provenance : 1° Intestin d'*Hemigymnostreptus* sp. ; Santa Adelia (Etat de São-Paulo, Brésil), n° 3281 ; 7-1-1951.

2° Intestin de *Gymnostreptus* sp. ; Santa Adelia (Etat de São-Paulo, Brésil) ; n° 3283 ; 7-1-1950.

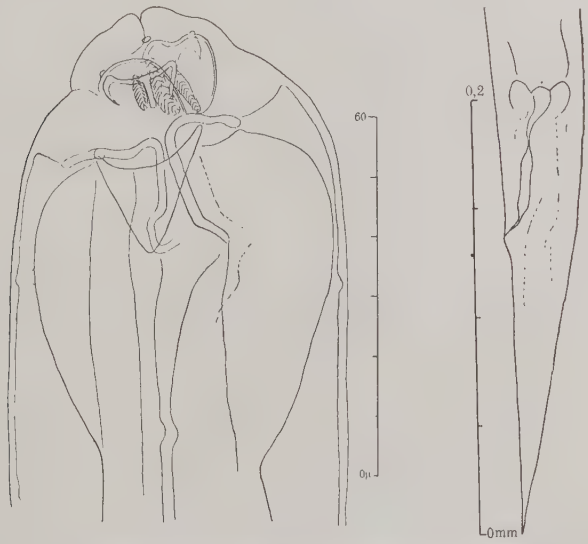


Fig. 40. — *Ichthyocephalus* sp. Intestin d'*Hemigymnostreptus* sp. ; Santa Adelia (Etat de São Paulo, Brésil), n° 3.281. Odette Tuzet *ded.* Région antérieure d'une ♀ immature longue d'environ 1 mm. 38 (dont 0,140 pour la queue), large d'environ 0 mm. 06.

Fig. 41. — Même individu que celui de la fig. 40 ; forme de la queue.

Ichthyocephalus sp.

(Fig. 40-41)

Une petite ♀ immature ne me semble pas identifiable à l'une des espèces précédentes. Dans la cavité buccale se trouvent trois formations

oblongues, portant des stries disposées en chevrons. Cet immature est long de 1,38 mm., dont 0,140 pour la queue ; sa largeur est de 0,06. La tête, en avant de la partie antérieure dilatée de l'œsophage, a une longueur de 0,023 ; la partie antérieure dilatée de l'œsophage mesure 0,049 × 0,023 ; le corpus œsophagien cylindrique mesure 0,054 × 0,028 ; le bulbe 0,043 × 0,043. L'appareil masticateur du bulbe se prolonge dans le début de l'intestin comme chez toutes les espèces du genre. La partie postérieure du corps s'atténue en pointe, sans brusque rétrécissement. L'emplacement de la vulve n'est pas observable.

Provenance : Intestin d' *Hemigymnostreptus* sp., Santa Adelia (Etat de São-Paulo, Brésil), n° 3281, 7-1-1951.

Famille ATRACTIDÆ (L. Travassos 1920)

Sur les quatre sous-familles actuellement placées dans cette famille : *Atractinæ* A. Railliet 1917, *Labiduridæ* W. Yorke et P. A. Maplestone 1926, *Ransomnematinæ* (L. Travassos 1929), *Cruznematinæ* (P. Artigas 1929), les deux dernières sont représentées chez des Myriapodes et il semble qu'elles leur sont particulières.

Sousfamille *RANSOMNEMATINAE* (L. Travassos 1929)

Les genres de cette sous-famille se répartissent en deux groupes : l'un où le ♂ est pourvu d'une ventouse préanale (genres *Ransomnema, Clementeia, Heth-Streptogaster*), l'autre où le ♂ est dépourvu de ventouse (genres *Carnoya, Rondonema, Angra*) (1).

Ransomnema (P. Artigas 1926)

Voir la diagnose du genre *in* P. Artigas, 1926, p. 38 ; 1929, p. 65. Ce genre a été créé pour deux espèces : *R. ransomi* P. Artigas 1926 (générotype) et *R. longispiculum* P. Artigas 1926 ; une troisième espèce, bien typique du genre, est *Ransomnema macrocephalus* (J. d'Udekem 1856), excellemment décrite et figurée par J. d'Udekem, comme le rappelle P. Artigas (1930, p. 22).

(1) Dans la classification de I. N. Filipjev et J. H. S. Stekhoven (1941, p. 837), les trois genres *Ransomnema, Heth, Clementeia* sont seuls admis dans la sous-famille *Ransomnematinæ* qui est placée dans la fam. *Kathlaniidæ*, et les autres genres sont répartis différemment : *Rondonema* et *Carnoya* dans la sous-famille *Carnoyainæ*, placée dans la fam. *Cosmocercidæ ; Angra* dans la sous-fam. *Syphacinæ* de la fam. *Oxyuridæ*. La sous-famille *Cruznematinæ* n'est pas admise et *Cruznema* est dans la sous-famille *Kathlaniinæ*.

Chez les deux espèces de *Ransomnema* que j'ai examinées, l'isthme œsophagien est délimité du bulbe, ce n'est pas un « goulot du bulbe » ; il ne fait pas partie du bulbe, alors que, dans les genres *Heth. Rondonema, Clementeia,* l'isthme est un prolongement du bulbe, sans démarcation.

Les ♂ de *Ransomnema* ont toujours 2 spicules inégaux, sans gubernaculum, et une ventouse ventrale préanale.

RANSOMNEMA CHRISTIEI n. sp.

(Fig. 42-45)

La cavité buccale a une organisation compliquée, mal distincte chez mes spécimens.

Dans le manchon musculaire œsophagien, se trouvent trois lames longitudinales, striées transversalement et qui forment chacune un angle dièdre — comme cela a été décrit par J. d'Udekem (1856, p. 561, pl. II, fig. 4-5) pour *Ransomnema macrocephalus* (J. d'Udekem) — elles correspondent à six baguettes œsophagiennes.

♀. La ♀ a une queue proportionnellement plus courte que chez *macrocephalus,* et la vulve est située plus loin, antérieurement, de l'anus.

Une ♀ mature, longue de 1,724 mm., large de 0,150-0,152, a sa vulve distante de 0,58 de l'extrémité postérieure ; une autre ♀ mature, longue de 1,70, large de 0,165, a sa vulve distante de 0,55 de l'extrémité postérieure. La queue est plus courte que chez *ransomi* (cf. Artigas, 1926, p. 43, fig. 7). Les œufs utérins mesurent 146-150 × 85-90 μ, ils sont plus gros que ceux de *ransomi* (130 × 55 μ).

♂. Le seul ♂ complet à ma disposition est long de 1,52 mm., dont 0,125 pour la queue, large de 0,085. Le corpus œsophagien est long de 0,23, large de 0,034, l'isthme est long de 0,066, le bulbe a un diamètre de 0,059. La ventouse mesure longitudinalement 32 μ, son centre est à 0,182 en avant de l'anus, et à environ 1,40 de l'extrémité antérieure. Le grand spicule est long de 0,22, le petit long de 0,09. On remarquera que l'extrémité proximale du grand spicule atteint le niveau du bord postérieur de la ventouse, caractère qui permet immédiatement de distinguer cette espèce de *ransomi* chez qui elle ne l'atteint pas.

Provenance : Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart. Etat de São-Paulo, 1900.

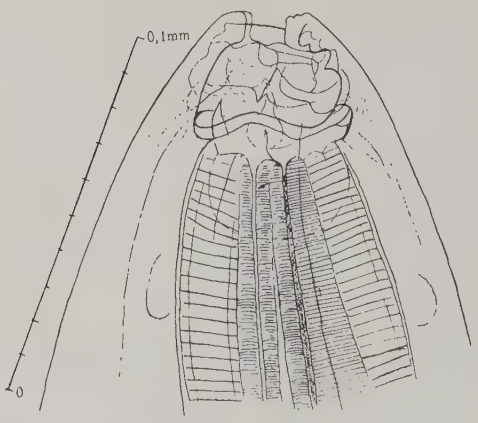


Fig. 42. — *Ransomnema Christiei* n. sp. Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart. Etat de São Paulo, Brésil, 1900. Odette Tuzet *ded.* Extrémité antérieure d'une ♀ à maturité.

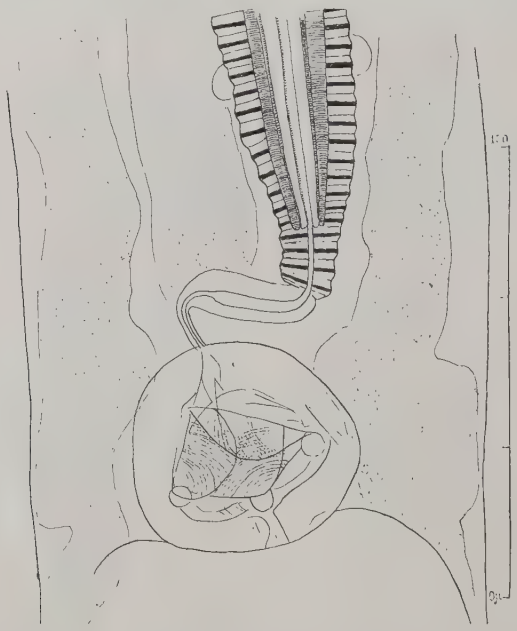
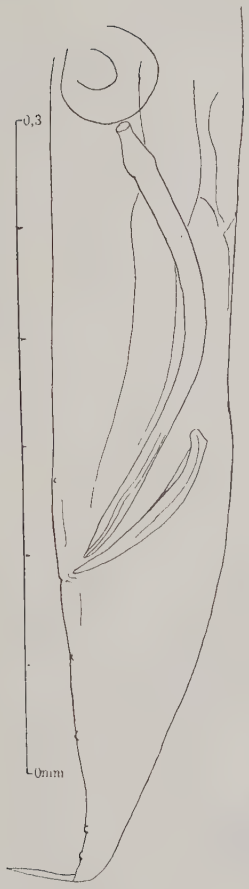


Fig. 43. — Même espèce et même provenance que pour la figure 42. Région de l'isthme œsophagien et du bulbe, chez une ♀ à maturité, longue d'environ 1 mm. 70 (dont 1 mm. 16 avant la vulve), large d'environ 0 mm. 165.



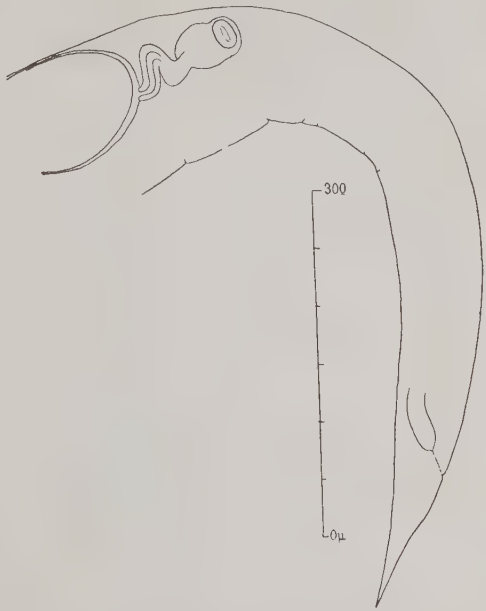


Fig. 44. — Même espèce et même provenance que pour les fig. 42-43. Région postérieure d'une ♀ à maturité, longue d'environ 1 mm. 724 (dont 1 mm. 144 avant la vulve), large d'environ 0 mm. 150 à 0 mm. 152.

Fig. 45. — Même espèce et même provenance que pour les figures 42-44. Région postérieuse d'un ♂, depuis la ventouse.

RANSOMNEMA LONGISPICULUM (P. Artigas 1926)

(Fig. 46-48)

Cette espèce ayant déjà été décrite par P. Artigas (1926 et 1929), je me limiterai à quelques remarques.

P. Artigas ne dit rien de la capsule buccale ; celle-ci est large et profonde et contient trois brèves projections cuticulaires, une dorsale et deux subventrales, qui sont quelque peu pennées, rappelant celles décri-

tes par M. B. Chitwood (1935, p. 50, fig. 8 B) chez le ♂ de *Heth dimorphum* M. B. Chitwood ; elles sont plus développées que celles « shaped somewhat like palm leaves » observées par le binôme Chitwood, chez *Thelastoma palmettum* B. G. Chitwood et M. B. Chitwood (1934, pl. I, fig. 4).

♀. Pour un individu long de 1,788 mm., dont 0,138 pour la queue, large

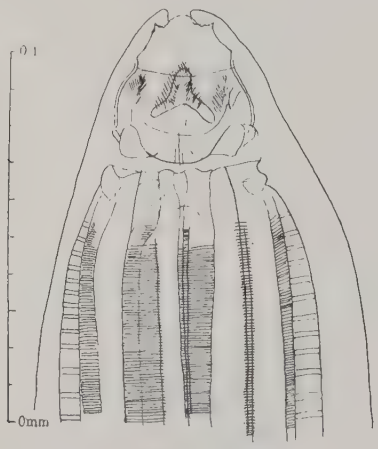


Fig. 46. — *Ransomnema longispiculum* P. Artigas. Intestin de *Rhinocricus* sp. Environ d'Episacio (Etat de São Paulo, Brésil), n° 3.320, 22-1-1950. Odette Tuzet *ded.* Région antérieure d'une ♀ longue d'environ 1 mm. 52 (jusqu'à la vulve 0 mm. 97 ; jusqu'à l'anus 1 mm. 42), large d'environ 0 mm. 13.

de 0,167, la vulve est distante de l'anus de 0,40. Pour un autre, long de 1,52 mm., dont 0,10 pour la queue, large de 0,13, la vulve est distante de l'anus de 0,55. La vulve est donc proportionnellement plus près de l'anus que chez l'espèce précédente et chez *ransomi*.

Les œufs utérins mesurent de 130 × 105 μ à 157 × 95 μ.

Provenance : *a*) Intestin de *Rhinocricus padbergi* O. Schubart. Etat de São-Paulo, 1902.

b) Intestin de *Rhinocricus* sp. Environs d'Episacio (Etat de São-Paulo), n° 3320 ; 22-1-1950.

Rondonema P. Artigas 1926

Ce genre, très voisin de *Carnoya*, a été créé pour une seule espèce (*rondoni*), dont le ♂ et la ♀ ont été trouvés par P. Artigas dans l'intestin d'un Diplopode de l'Etat de São-Paulo. Chez cette espèce, la ♀, sur la partie antérieure du corps, dans la région prébulbaire, porte,

FIG. 47. — Même espèce que pour la figure 46. Intestin de *Rhinocricus padbergi* Verhoeff. Etat de São Paulo (Brésil), 1902. Odette Tuzet *ded.* Région postérieure d'un ♂ long d'environ 1 mm. 72 (dont 0 mm. 175 pour la queue), large d'environ 0 mm. 078. Le grand spicule est long d'environ 0 mm. 470, le petit d'environ 0 mm. 095-0 mm. 100. La ventouse mesure 34 × 17 μ et son centre est à 240 μ de l'anus.

FIG. 48. — Même espèce et même provenance que pour la fig. 47. Région postérieure d'une ♀ longue d'environ 1 mm. 788, dont 0 mm. 138 pour la queue ; entre la vulve et l'anus 0 mm. 4.

à droite et à gauche, une suite de six fortes épines égales entre elles, disposées longitudinalement le long des champs latéraux. Le ♂ n'a pas d'épines ; il est pourvu, dit Artigas (1926, p. 59-60 ; 1929, p. 72, 81), de deux spicules reposant sur un gubernaculum. Chez l'espèce que je rapporte ci-dessous, avec beaucoup d'hésitation, à *Rondonema,* la ♀ ne porte pas d'épines.

RONDONEMA (gen. ?) PSEUDONANNOLENOU n. sp.

(Fig. 49-56)

♀. La cuticule, très finement striée transversalement, ne porte ni épines ni poils. Les lèvres buccales ne sont pas saillantes, il semble qu'il

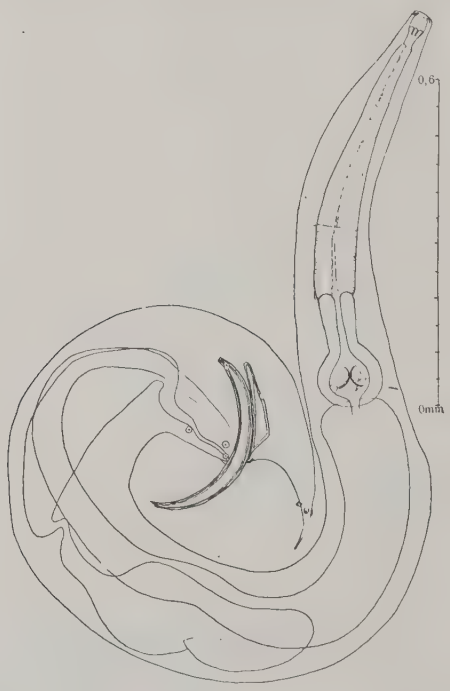


Fig. 49. — *Rondonema pseudonannolenou* n. sp. Intestin de *Pseudonannolene tricolor* H. W. Brölemann. Pirassununga (Etat de São Paulo, Brésil), 1888. Odette Tuzet *ded.* Spécimen ♂ ; l'extrémité du prolongement caudal est brisée.

y ait 4 papilles. La cavité buccale est peu profonde, elle est suivie par un præcorpus œsophagien, cylindrique, à lumière étroite, qui se continue par le postcorpus œsophagien, beaucoup plus gros, et beaucoup plus long, botuliforme, dont la cavité contient 6 baguettes œsophagiennes, celles-ci montrent une démarcation transversale vers la fin de leur troisième cinquième, et se terminent par une pièce très courte, en forme de crochet. L'isthme œsophagien est d'un diamètre plus faible que celui du corpus auquel il fait suite ; c'est le « goulot » du bulbe, dont il est

le prolongement sans démarcation. Le bulbe contient un puissant appareil masticateur.

L'ovéjecteur est très long, avec une forte musculature ; la vulve est en arrière de la mi-longueur du corps ; les œufs utérins sont peu nombreux (en général 8 à 10) et très gros, mesurant environ 140-146 × 85-95 μ, 152 × 90 μ, 152 × 101 μ, et jusqu'à 159 × 98 μ. La queue s'atténue en

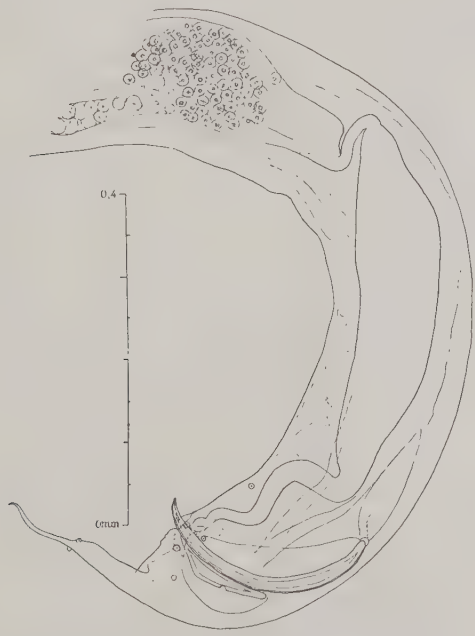


Fig. 50. — Même espèce et même provenance que pour la figure 49. Région postérieure d'un ♂.

pointe, elle est beaucoup plus courte que chez *R. rondoni* P. Artigas.

Pour une ♀ longue de 2,807 mm., dont 0,295 pour la queue, large de 0,290 au niveau de la vulve, le præcorpus œsophagien est long de 0,085, large de 0,017, le corpus long de 0,220, large de 0,070, le bulbe a un diamètre de 0,135. L'isthme est long de 0,085, large de 0,025. La vulve est à 1,332 de l'extrémité antérieure et à 1,180 en avant de l'anus.

♂. L'extrémité antérieure est subtronquée, large, avec 2 lèvres peu saillantes et 4 papilles ; la cavité buccale est profonde et comprend une partie antérieure, large, et une partie postérieure étroite ; entre les deux parties, il y a un épaississement cuticulaire dessinant 3 lobes. L'œsophage n'a pas de præcorpus ; le corpus est subcylindrique, long et grêle,

augmentant un peu de diamètre dans sa moitié postérieure ; il semble que, dans son dernier quart, sa structure soit un peu différente. Il est suivi, avec démarcation, par l'isthme qui est un prolongement du bulbe

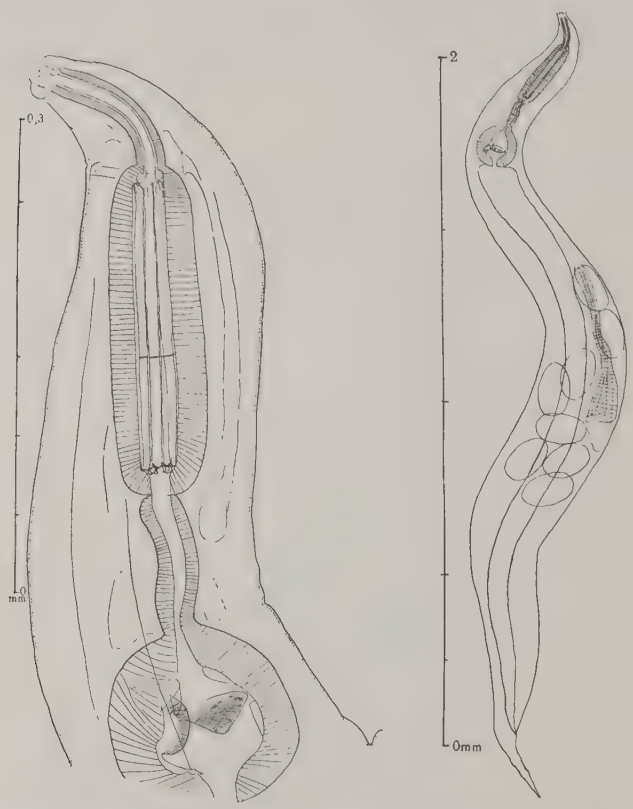


Fig. 51. — Même espèce et même provenance que pour les figures 49-50. Région antérieure d'une ♀.

Fig. 52. — Même espèce et même provenance que pour les figures 49-51. Femelle à maturité.

(goulot du bulbe) et aussi large, ou presque, que le corpus œsophagien. Le bulbe contient un puissant appareil masticateur.

La vésicule séminale et le *vas deferens* sont très développés ; ce dernier se rétrécit pour former, sans démarcation, le canal éjaculateur. Il y a deux spicules égaux arqués et un gubernaculum. En vue latérale, il est difficile de voir qu'il y a deux spicules, ceux-ci étant appliqués l'un

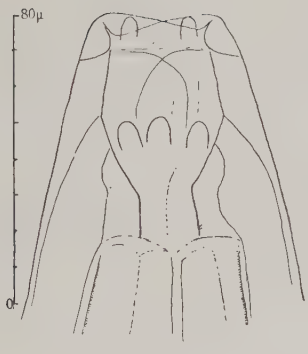
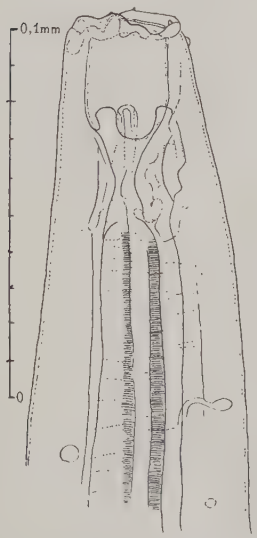


Fig. 53

Fig. 54

Fig. 53. — Même espèce et même provenance que pour les figures 49-52. Extrémité antérieure d'un ♂.

Fig. 54. — Même espèce et même provenance que pour les figures 49-53. Région antérieure d'un ♂.



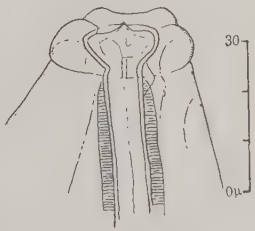


Fig. 56

Fig. 55. — Même espèce et même provenance que pour les figures 49-54. Région antérieure d'un ♂.

Fig. 56. — Même espèce et même provenance que pour les figures 49-55. Région antérieure d'une ♀.

contre l'autre. Le gubernaculum est triangulaire et naviforme ; son bord dorsal présente une échancrure constante et très nette chez les quatre individus que j'ai examinés. La structure des spicules et du gubernaculum paraît subréticulée ou plutôt spongieuse. Un peu après l'anus, la queue se rétrécit assez brusquement et s'atténue en pointe presque filiforme ; cette partie atténuée porte ventralement une paire de papilles et dorsalement une papille. Plus antérieurement, il y a deux paires de papilles postanales et trois paires préanales.

Un mâle est long de 2,34 mm., dont 0,224 pour la queue, avec une plus grande largeur de 0,187 ; son corpus œsophagien est long de 0,382, avec une plus grande largeur de 0,040 ; l'isthme est long de 0,075, avec une largeur de 0,030, le bulbe a un diamètre de 0,105. Les spicules sont longs de 0,190, le gubernaculum long de 0,125.

Provenance : Intestin de *Pseudonannolene tricolor* H. W. Brölemann, Etat de São-Paulo, 1886 et 1888.

Discussion. — Ainsi que je l'ai dit plus haut, je ne rapporte qu'avec doute cette espèce au genre *Rondonema,* la ♀ étant dépourvue, dans la région préintestinale, des deux files de six épines existant chez le générotype ; mais il y a, chez la ♀ comme chez le ♂, des ressemblances avec le générotype qui me semblent assez importantes pour justifier une attribution au même genre. La forme et la structure du tube digestif sont les mêmes, l'ovéjecteur est aussi très développé et long, les spicules, ainsi que le gubernaculum ont la même forme et la même disposition, les papilles caudales sont semblablement disposées.

Il serait intéressant de savoir si l'hôte du générotype appartient aussi au sous-ordre *Nannolenoidea.*

Heth [♀] (N. A. Cobb 1898)
= Streptogaster [♂] (N. A. Cobb 1898)

Le genre *Heth* apparaît pour la première fois dans la légende d'une figure donnée par N. A. Cobb (1898, p. 299, fig. 10), pour la ♀ d'un Nématode de l'intestin d'un *Julus* indéterminé de Nouvelle-Galles du Sud. D'après cette légende, une tentative de diagnose a été présentée par H. A. Baylis et R. Daubney (1926, p. 45-46), qui ont placé *Heth* dans la fam. *Rhabditidæ* H. Micoletzky 1922, s.-f. *Rhabditinæ* H. Micoletzky 1922.

Le genre *Streptogaster* apparaît pour la première fois dans la légende d'une figure donnée par N. A. Cobb (1898, p. 320, fig. 46)

pour le ♂ d'un Nématode dont la provenance n'est pas indiquée. D'après cette légende, une tentative de diagnose a été présentée par H. A. Baylis et R. Daubney (1926, p. 60), qui ont placé *Streptogaster* en appendice aux *Rhabditidæ*. Auparavant, *Heth* et *Streptogaster* avaient été considérés par L. Travassos (1919, p. 61) comme appartenant à la sous-famille *Hystrignathinæ* L. Travassos 1919, famille *Lepidonematidæ* (L. Travassos 1919).

P. Artigas (*in* L. Travassos, 1929, p. 20) reconnut que *Streptogaster* était le ♂ de Heth, et L. Travassos (1929, p. 24) attribua alors le genre à la famille *Thelastomatidæ* (L. Travassos 1929), sous-famille *Ransomnematinæ* (L. Travassos 1929).

P. Artigas (1929, p. 19) accepta cette attribution aux *Thelastomatinæ*, mais plaça les *Thelastomatidæ* dans les *Oxyuroidea*, alors que Travassos en avait fait des *Rhabdiasoidea*, malgré A. Railliet et A. Henry (1916, p. 115) qui avaient reconnu, les premiers, que *Heth* appartenait aux Oxyurides.

Actuellement, les *Ransomnematinæ* sont exclus des *Thelastomatidæ*, et l'on s'accorde avec B. G. et M. B. Chitwood (1937, p. 50 ; 1950, p. 18) pour les admettre dans les *Atractidæ* L. Travassos 1920.

Pour une diagnose générique de *Heth-Streptogaster*, l'on a recours à celles données par H. A. Baylis et R. Daubney (1926, p. 45-46, 60) et par P. Artigas (1929, p. 81-82), mais aucune n'est bien satisfaisante : par exemple, Baylis et Daubney, interprétant Cobb, disent que, apparemment, il y a un seul spicule et deux pièces accessoires ; P. Artigas, d'après ce qu'il a observé, dit « un seul spicule avec gubernaculum », alors que M. B. Chitwood (1935, p. 50-51) figure deux spicules et les décrit comme « presque complètement fusionnés ».

Chez les spécimens que je considère comme des ♂ de *Heth*, il y a deux spicules très inégaux, non fusionnés, dont le plus petit pourrait, peut-être, être interprété comme pièce accessoire (gubernaculum).

Ont été décrites dans le genre *Heth* ou attribuées à ce genre :

a) Trois espèces dont on connaît le ♂ et la ♀ :

Heth juli N. A. Cobb 1898 (♂ = *Streptogaster papillatus* N. A. Cobb 1898),
Heth dimorphum M. B. Chitwood 1935,
Heth hexaspinosum M. B. Chitwood 1935,

b) Deux espèces dont on connaît seulement la ♀ :

Heth spinosum P. Artigas 1930,
Heth duvidosum P. Artigas 1930,

c) Deux espèces dont on connaît seulement le ♂ :

Heth sp. (I) P. Artigas 1930,
Heth sp. (II) P. Artigas 1930.

Les *Heth-Streptogaster* que j'ai examinés diffèrent des espèces ci-dessus.

HETH TUZETÆ n. sp.

(Fig. 57-58)

♀. La tête porte antérieurement 2 paires de languettes striées transversalement et 2 paires de protubérances en forme de bâtonnets arqués. Le bord apical de la tête, occupé par les deux lèvres buccales, est strié. Un collier d'épines triangulaires aiguës fait suite à la tête. Du côté droit et du côté gauche se trouvent 3 paires d'expansions cuticulaires dirigées postérieurement ; la paire antérieure est une lame se terminant par deux pointes postérieures ; la seconde paire, un peu en arrière de la première, comprend 4 épines incurvées, dont les bases sont contiguës deux par deux ; la troisième paire, un peu en arrière de la deuxième, comprend deux lames juxtaposées, terminées chacune par deux pointes. Je n'ai pas vu d'autres ornements cuticulaires. Le corpus œsophagien est cylindrique, il est suivi par un isthme de même diamètre, qui est un prolongement du bulbe ; il y a une ligne de démarcation entre le corpus et l'isthme, il n'y en a pas entre l'isthme et le bulbe. Le bulbe contient un appareil malaxeur qui ne se continue pas dans le début de l'intestin. L'anus est à une petite distance en arrière de l'orifice ♀. Le vagin est dirigé antérieurement, les œufs utérins sont peu nombreux, environ 4 à 10, et très gros, mesurant 182 × 107, 187 × 105, 188 × 110 μ.

Dimensions :

Longueur totale	2.605
Largeur au niveau de l'œsophage	0.125
Largeur maximum	0.274
Longueur de la queue	0.580
Distance de la vulve à l'anus	0.125
Longueur du corpus œsophagien	0.223
Largeur du corpus œsophagien	0.025
Isthme	0.045 × 0.025
Bulbe, diamètre	0.100 × 0.100

Provenance : Intestin de *Pseudonannolene tricolor* H. W. Brölemann, Etat de São-Paulo, 1886 et 1888.

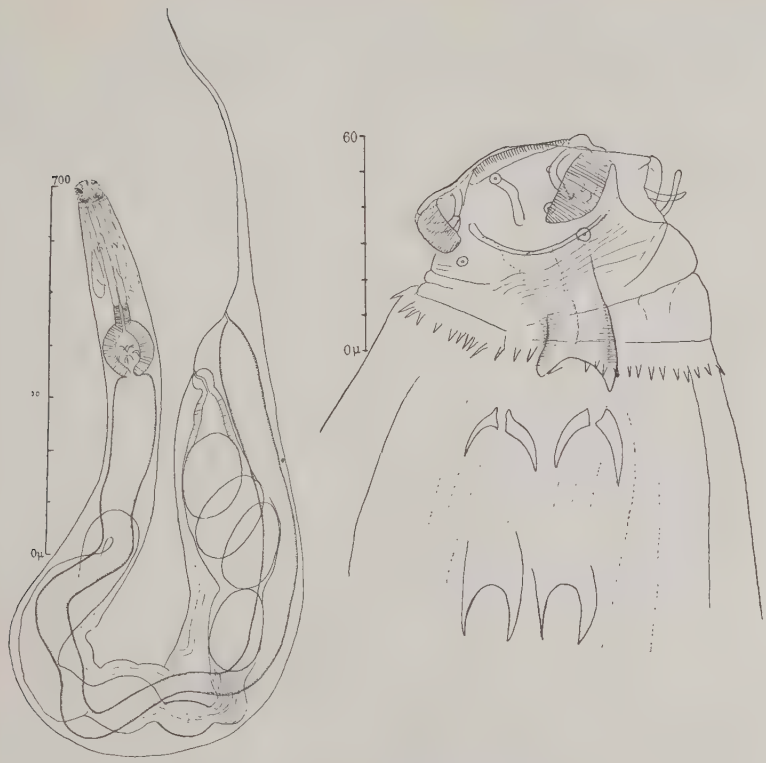


Fig. 57. — *Heth Tuzetæ* n. sp. Intestin de *Pseudonannolene tricolor* H. W. Brölemann. Pirassununga (Etat de São Paulo, Brésil). Odette Tuzet *ded.* ♀ à maturité.

Fig. 58. — Même espèce et même provenance que pour la figure 57. Extrémité antérieure d'une ♀.

HETH TRAVFILHOI (1) n. sp.

(Fig. 59-60)

♀. Tête bien délimitée, terminée du côté droit et du côté gauche par deux lobes latéraux un peu globuleux, portant chacun une grosse papille ; dans l'espace entre les deux lobes s'ouvre une amphide. A une très petite distance en arrière des lobes terminaux se trouve une cein-

(1) Cette espèce est dédiée au Dr Lauro Travassos filho, qui a eu l'amabilité de me procurer la thèse de Paulo Artigas.

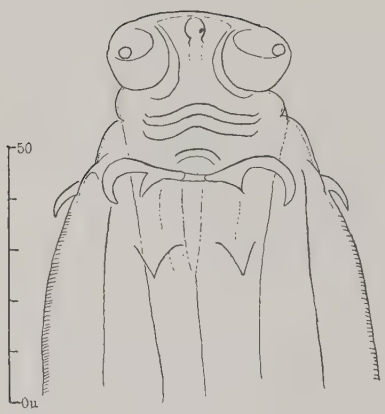


Fig. 59. — *Heth Travfilhoi* n.-sp. Intestin de *Rhinocricus padbergi* Verhoeff. État de São Paulo (Brésil), 1902. Odette Tuzet *ded.* Extrémité antérieure d'une ♀.

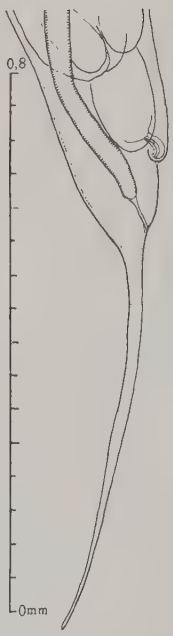


Fig. 60. — Même espèce et même provenance que pour la figure 59. Région postérieure d'une ♀.

ture de grands crochets ; une paire, sur chaque face, et deux paires, sur chaque côté ; les deux d'une même paire, sur les côtés, ont une base transversale commune. Plus postérieurement, il y a, sur chacun des côtés, deux crochets ou lames triangulaires, séparés l'un de l'autre par un petit espace. L'œsophage est subcylindrique, plutôt grêle, il se continue par l'isthme, avec délimitation marquée par une constriction ; l'isthme est en continuité avec le bulbe contenant un puissant appareil masticateur. L'intestin décrit des sinuosités et s'ouvre très peu en avant du rétrécissement caudal donnant naissance à la longue queue filiforme. La vulve est à une faible distance en avant de l'anus. J'ai compté 6 à 8 œufs utérins, mesurant environ 156 × 95, 167 × 95, 177 × 100 μ.

Dimensions (en mm.), d'une ♀ ovigère :

Longueur totale	2.075
Epaisseur de la tête	0.040
Plus grande largeur du corps	0.230
Distance de l'extrémité antérieure à la vulve	1.460
Distance de la vulve à l'anus	0.070
Queue	0.545

Corpus œsophagien, longueur	0.228
— largeur	0.026
Isthme œsophagien, longueur	0.045
— largeur	0.020
Bulbe	0.066

Provenance : Intestin de *Rhinocricus Padbergi* Verhoeff. Etat de São-Paulo, 1902.

HETH TRAVASSOSI n. sp.

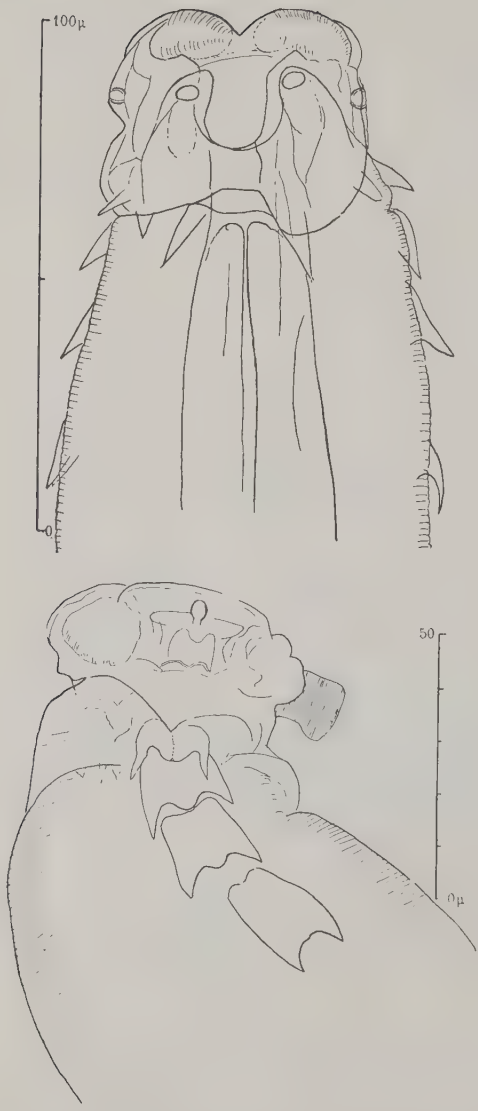
(Fig. 61-63)

♀. Tête bien délimitée, terminée du côté droit et du côté gauche par 2 lobes ovales à striation transversale ; entre ces lobes, sur chacun des côtés de la tête, s'ouvre une amphide ; au même niveau, sur chaque face, il y a deux grosses papilles. La limite postérieure de la tête présente, sur chacune des faces, deux grandes épines triangulaires divergentes, et sur chacun des côtés une petite lame transversale, dont chaque côté se prolonge par une épine. Immédiatement au-dessous, au milieu du côté droit, comme du côté gauche, il y a une succession de trois autres lames, un peu trapézoïdes, dont les bords latéraux se prolongent par une épine postérieure. Le corpus œsophagien est subcylindrique et se continue par l'isthme, dont il est bien délimité par une constriction. Tout à fait postérieurement, au voisinage de l'isthme, le corpus œsophagien semble avoir une structure musculaire un peu différente. L'isthme (goulot du bulbe) est court, le bulbe contient un puissant appareil masticateur. L'intestin décrit quelques sinuosités et s'ouvre loin en arrière de la vulve. A partir de la vulve, le corps s'atténue lentement, pour se terminer par une queue filiforme. L'utérus acquiert un grand développement et peut contenir environ 25-30 œufs, mesurant environ 61-65 × 120 μ, à 75 × 110 μ ; quelques-uns, plus petits, mesurent seulement 50 × 95 μ.

Dimensions, en mm. :

Longueur totale	1.890
Distance de l'extrémité antérieure à la vulve	1.135
Distance de la vulve à l'anus	0.420
Queue	0.335
Largeur de la tête	0.050
Largeur du corps au niveau de l'isthme	0.110
Largeur maximum du corps	0.223
Corpus œsophagien, longueur	0.162
— largeur	0.030
Isthme œsophagien	0.030 × 0.030
Bulbe	0.070 × 0.070

Provenance : Intestin de *Leptodesmus jucundus* H. W. Brölemann. Environs de Descalvado-Pirassununga (Etat de São-Paulo).



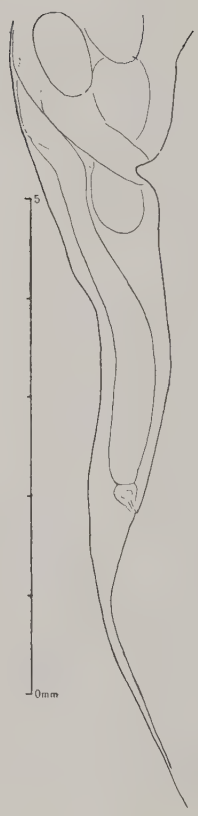


Fig. 63. — Même espèce et même provenance que pour les figures 61-62. Région postérieure d'une ♀.

Fig. 61. — *Heth Travassosi* n. sp. Intestin de *Leptodesmus jucundus* H. W. Brölemann. Environs de Descalvado-Pirassununga (Etat de São Paulo, Brésil). Odette Tuzet *ded.* Extrémité antérieure d'une ♀, vue par une face.

Fig. 62. — Même espèce et même provenance que pour la figure 61. Extrémité antérieure d'une ♀, vue latérale.

HETH ARTIGASI n. sp.

(Fig. 64-65)

La tête est presque tronquée à l'apex, qui est large, à peu près aussi large que le corps en arrière de la tête. Après le plateau apical, la tête

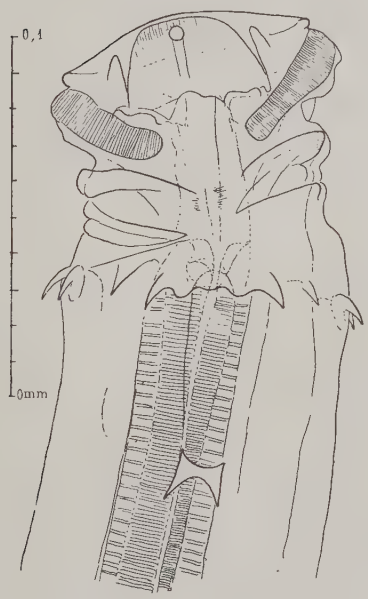


Fig. 64. — *Heth Artigasi* n. sp. Intestin de *Rhinocricus* sp., n° 3.320. Environs d'Episacio (Etat de São Paulo, Brésil). Odette Tuzet *ded.* Extrémité antérieure d'une ♀, vue latérale.

Fig. 65. — Même espèce et même provenance que pour la fig. 64. Région postérieure d'une ♀.

s'élargit un peu et présente, sur chacun des côtés, une paire de languettes striées transversalement, dirigées obliquement de dehors en dedans, mais les deux d'un même côté sont loin d'arriver au contact l'une de l'autre. Au-dessous, se trouvent, sur chaque face, 2 bourrelets étagés, s'étendant un peu sur les côtés. A la limite inférieure de la tête,

il y a une rangée transversale de quelques fortes épines recourbées ; les deux les plus rapprochées du milieu d'un côté sont réunies par un rebord ondulé. Beaucoup en arrière de ces épines, mais à une distance inférieure à la longueur de la tête, se trouve, au milieu de chacun des côtés, une pièce en forme de 2 triangles, réunis par un isthme à bords antérieur et postérieur concaves. La cavité bucco-pharyngienne s'étend dans toute la longueur de la tête ; le corpus œsophagien est subcylindrique, il est continué, avec démarcation, par un prolongement, légèrement élargi antérieurement, du bulbe ; celui-ci contient un appareil masticateur ne s'étendant pas dans le début de l'intestin.

Un peu avant la vulve, le corps s'atténue lentement en direction postérieure, pour se terminer par une queue presque filiforme, plus longue que la distance entre la vulve et l'anus. Les œufs sont gros et en très petit nombre.

Le spécimen type est long de 1,51 mm., dont 0,22 pour la queue, avec une largeur de 0,07 à 0,15, la vulve est distante de 0,34 de l'extrémité caudale ; le corpus œsophagien est long de 0,218, large de 0,30, l'isthme est long de 0,05, le bulbe mesure 0,076 × 0,076. Il y a 3 œufs utérins mesurant 152-170 × 100 μ.

Provenance : Intestin de *Rhinocricus sp.*, des environs d'Episacio (Etat de São-Paulo) ; n° 3320 ; 22-1-1950.

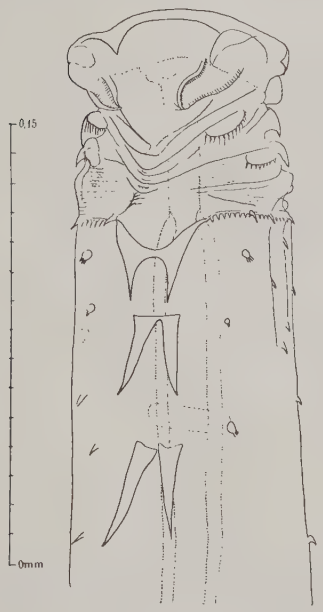
HETH PERARMATUM n. sp.

(Fig. 66-67)

♀. La tête porte antérieurement 2 paires de languettes striées transversalement ; un peu au-dessous se trouvent, de chaque côté, deux lamelles à bord libre arrondi, garni d'épines ; un peu plus bas il y a, de chaque côté, encore deux lamelles à bord libre arrondi garni d'épines ; à partir de ce niveau, et sur une petite hauteur, la cuticule présente de minuscules aspérités, disposées suivant des lignes transversales. Un collier d'épines avec, au même niveau, quelques épines plus grosses, limite postérieurement la tête ; il est interrompu, sur chacun des côtés, par une pièce formée de deux triangles réunis par un de leurs sommets ; un angle aigu de chaque triangle est dirigé postérieurement, formant une grande épine ; au-dessous se trouve une paire de grandes épines triangulaires, soudées par un angle de leur base ; plus bas se trouve encore une paire de grandes épines triangulaires, se touchant par un angle de leur base, mais ne paraissant pas unies l'une à l'autre. Entre le niveau du collier de petites épines et le niveau de l'extrémité des grandes épines postérieures, le tégument porte quelques épines dispersées et de très petites plaques arrondies, dont le bord libre est pourvu de quelques très petites épines. L'œsophage, subcylindrique, est long et grêle ; il est continué par un isthme, qui est un prolongement du bulbe.

Le bulbe contient un appareil masticateur ne se continuant pas dans le début de l'intestin. L'anus est situé très peu en avant du rétrécissement caudal. La queue, plutôt longue, s'atténue en pointe fine.

Les œufs utérins, assez gros, mesurent 120 × 90, à 125 × 100 μ, leur nombre dépasse peu une vingtaine.



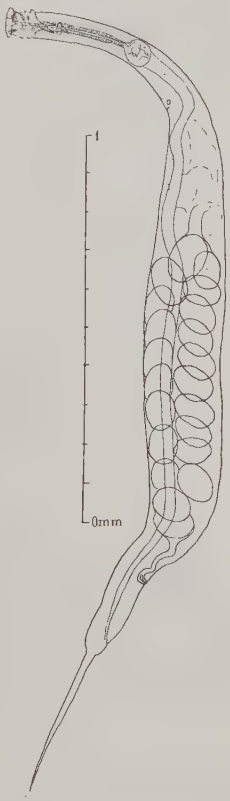


Fig. 66. — *Heth perarmatum* n. sp. Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart. Etat de São Paulo (Brésil), 1900. Odette Tuzet *ded.* Extrémité antérieure d'une ♀.

Fig. 67. — Même espèce et même provenance que pour la fig. 66. ♀ à maturité.

Une ♀ à maturité est longue de 2,80 mm. (dont 0,43 pour la queue), large de 0,34 ; le corpus œsophagien + isthme est long de 0,279, large de 0,025 ; le bulbe mesure 0,090 × 0,100 ; la vulve est à 0,167, en avant de l'anus.

Le ♂ n'est pas connu.

Parmi les espèces de *Heth* jusqu'à présent décrites, *duvidosum* est très voisine de *perarmatum ;* mais les deux paires de languettes striées trans-

versalement de la partie antérieure de la tête, bien apparentes chez *perarmatum*, n'existent pas chez *duvidosum*.

Provenance : Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart. Etat de São-Paulo ; 1900.

Quelques individus portent des *Eccrinides* (fig. 68).

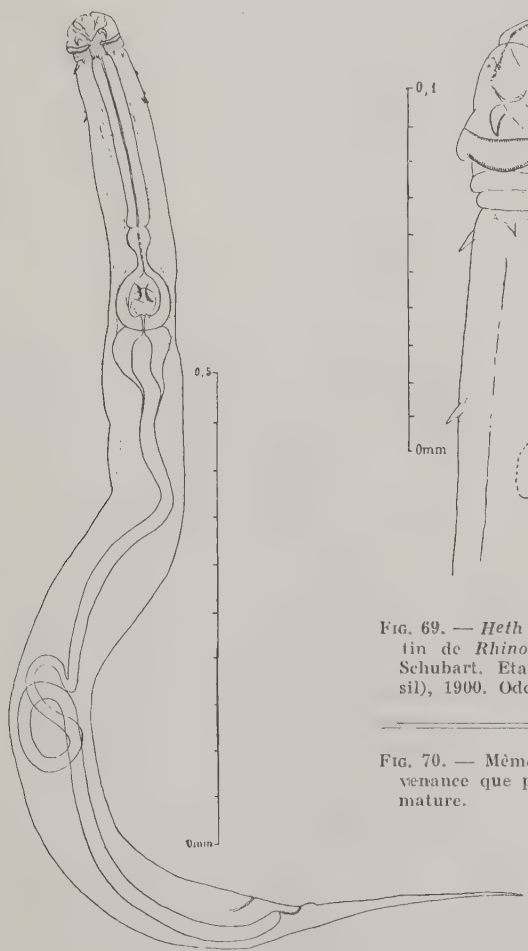
Fig. 68. — Eccrinide fixée un peu en avant de l'anus d'une ♀ de *Heth perarmatum* mihi, de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart. Etat de São Paulo (Brésil), 1900. Odette Tuzet *ded.* Il s'agit apparemment d'un filament âgé, à la fin de son évolution, il porte des bouquets de bactéries.

HETH SCHUBARTI n. sp.

(Fig. 69-70)

♀. A une petite distance en arrière de l'apex, la tête porte, sur chacun de ses côtés, une paire de languettes striées transversalement. Ces languettes sont orientées en direction transversale, leur extrémité vers la mi-largeur d'un côté de la tête. Au-dessus de chaque languette se trouve un gros crochet. A la limite inférieure de la tête, il y a une rangée d'épines un peu espacées, formant collier. Beaucoup plus loin, à une distance du collier un peu supérieure à la distance entre le collier et l'apex, il y a deux fortes épines à la face dorsale comme à la face ventrale. La cuticule ne porte pas d'ornements sur le reste du corps. L'œso-

phage, cylindriforme, est suivi par un isthme un peu renflé antérieurement, puis un peu rétréci, qui est un prolongement du bulbe, sans démarcation avec le bulbe. Dans le bulbe, il y a un appareil malaxeur puissant, ne se continuant pas dans le début de l'intestin. L'intestin décrit quelques boucles ou sinuosités. La queue est longue et subulée, sans brusque rétrécissement près de son origine.



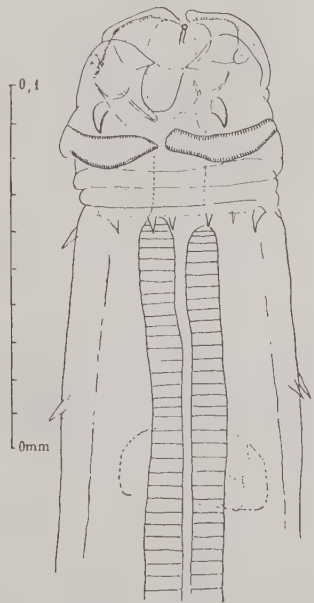


FIG. 69. — *Heth Schubarti* n. sp. Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart. Etat de São Paulo (Brésil), 1900. Odette Tuzet *ded.*

FIG. 70. — Même espèce et même provenance que pour la fig. 69. ♀ immature.

Dimensions, en mm., d'une ♀ immature :

Longueur totale	1.375
Queue	0.225
Largeur du corps (maximum)	0.095
Corpus œsophagien, longueur	0.162
— largeur	0.028
Isthme œsophagien, longueur	0.023
— largeur	0.014
Bulbe	0.066 × 0.069
Distance de la vulve à l'anus	0.052

Je n'ai eu à ma disposition que des ♀ immatures.

Provenance : Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart. Etat de São-Paulo (Brésil) ; 1900.

HETH-STREPTOGASTER A

(Fig. 71-72)

♂. Extrémité céphalique brusquement arrondie, presque tronquée ; ouverture buccale entourée de très petites papilles ; cavité buccale longue, montrant dans sa moitié antérieure une suite de 4 ou 5 renflements. Long œsophage subcylindrique, continué avec démarcation par un isthme qui est une prolongation du bulbe. Le bulbe contient un appareil malaxeur, qui ne pénètre pas dans la partie antérieure de l'intestin.

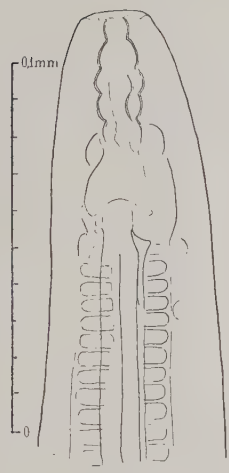
Un très long spicule, peu arqué, à extrémité antérieure formant un petit crochet en direction ventrale. Un court et large gubernaculum, dont l'extrémité antérieure montre un court faisceau de petites protubérances en direction dorsale. L'anus est entre deux ventouses ; il y a en outre une ventouse préanale un peu avant du niveau de l'extrémité antérieure du grand spicule. La queue est longue et subulée.

Pour un individu long de 1,405 mm., dont 0,167 pour la queue, large de 0,05-0,09, le corpus œsophagien est long de 0,376, large de 0,014, l'isthme est long d'environ 0,023, large de 0,012. Le bulbe (non compris son prolongement) mesure 0,052 × 0,063. Le spicule a une longueur de 0,150, le gubernaculum une longueur de 0,043. Le centre de la ventouse préanale est à une distance de 0,153 en avant de l'anus.

Ce ♂ est très voisin du second de ceux décrits par P. Artigas (1929, p. 86), qui possède aussi, outre la ventouse, située assez loin en avant de l'anus, une petite ventouse préanale et une autre postanale.

Provenance : *a*) Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart. Etat de São-Paulo, 1900.

b) Intestin de *Rhinocricus* sp., environs d'Episacio (Etat de São-Paulo), n° 3320 ; 22-1-1950.



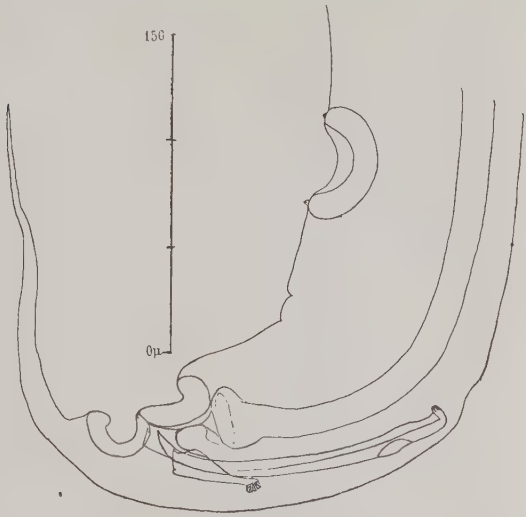


FIG. 71. — *Heth-Streptogaster* A. Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart. État de São Paulo (Brésil), 1900. Odette Tuzet *ded.* Région antérieure d'un ♂.

FIG. 72. — Même espèce et même provenance que pour la figure 71. Région postérieure d'un ♂ long d'environ 1 mm. 5, large de 0 mm. 05-0 mm. 09.

HETH-STREPTOGASTER B

(Fig. 73-75)

♂. Extrémité antérieure subtronquée, terminée par 4 lobes peu accentués. Cavité buccale longue et probablement protractile, avec de légères dilatations étagées. Long corpus œsophagien subcylindrique, paraissant avoir une structure un peu différente au voisinage de son extrémité postérieure, se continuant avec démarcation, par un isthme qui est un prolongement du bulbe ; ce prolongement bulbaire est légèrement renflé antérieurement. Le bulbe contient un appareil masticateur ne pénétrant pas dans le début de l'intestin. L'anus est situé un peu en avant de la partie rétrécie de la queue ; celle-ci se termine par une pointe plutôt courte (proportionnellement moins longue que chez *Heth* I et *Heth* II, de P. Artigas, et beaucoup moins longue que chez *H. dimorphum* M. B. Chitwood et *H. hexaspinosum* M. B. Chitwood). Il y a une ventouse préanale très loin en avant de l'anus.

Les deux spicules sont très inégaux ; le grand spicule, peu arqué, est courbé à son extrémité proximale en un court crochet orienté ventralement ; le petit spicule, qui est peut-être un gubernaculum, est forte-

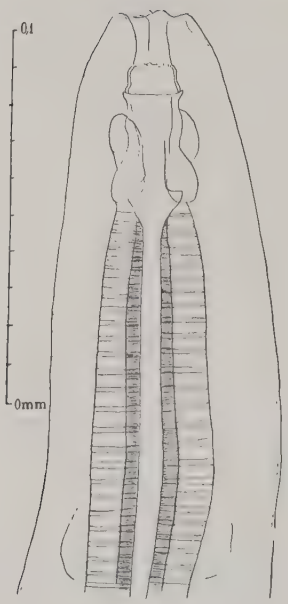


Fig. 73

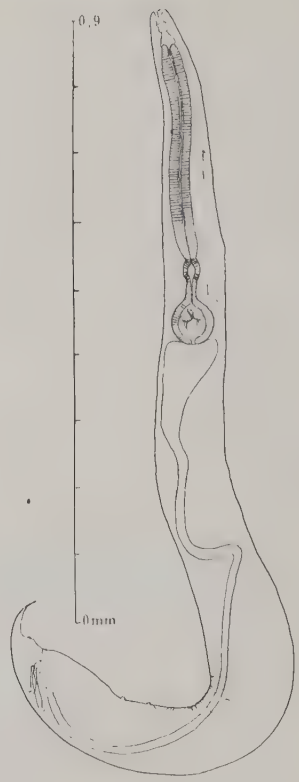


Fig. 74. — Même espèce et même provenance que pour la fig. 73. Individu ♂.

Fig. 73. — *Heth-Streptogaster* B. Même hôte et même provenance que pour les figures 66-72. Extrémité antérieure d'un ♂.

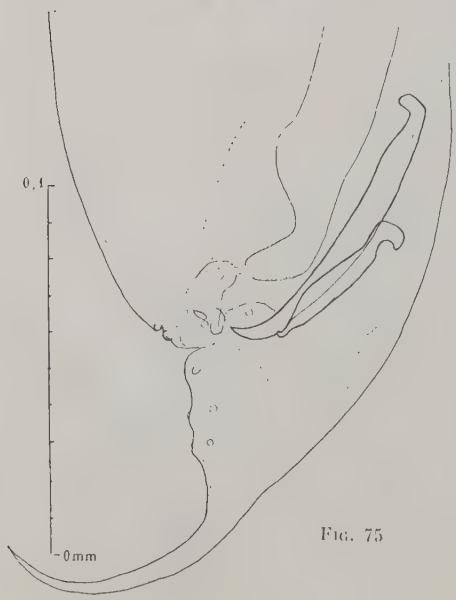


Fig. 75

Fig. 75. — Même espèce et même provenance que pour les figures 72-73. Région postérieure d'un ♂.

ment recourbé à son extrémité proximale en un crochet orienté dorsalement. Il semble y avoir 3 paires de papilles postanales, 1 ou 2 paires adanales et au moins 2 paires préanales.

Pour un individu long de 1,486 mm., dont 0,095 pour la queue, la largeur maximum est 0,135 ; le corpus œsophagien est long de 0,330, large de 0,039 ; l'isthme est long de 0,050, large de 0,022 ; le bulbe mesure 0,062 × 0,062, le grand spicule a une longueur de 152 μ, le petit de 75 μ.

Provenance : Intestin de *Rhinocricus cachoeirensis* O. Schubart. Etat de São-Paulo ; 1900.

HETH-STREPTOGASTER C

(Fig. 76-77)

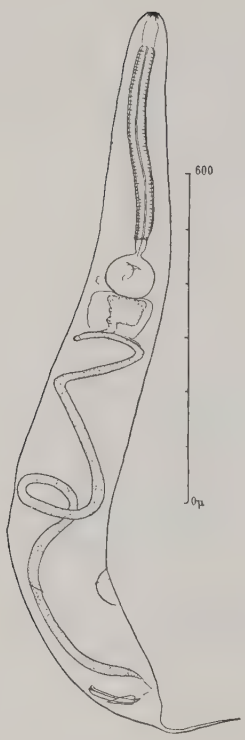
♂. Extrémité antérieure régulièrement arrondie, avec papilles mal distinctes. Cavité buccale plus longue que large. Long œsophage subcylindrique, grêle ; isthme relativement court, bulbe avec puissant appareil masticateur. Intestin décrivant des sinuosités. Ventouse préanale assez loin en avant de l'anus, ayant son centre à une distance de l'anus à peu près égale à la distance de l'anus à l'extrémité caudale. Le spicule est peu incurvé ; son extrémité antérieure présente deux légères protubérances en crochet, ce qui peut faire croire à 2 spicules égaux soudés l'un à l'autre ; toutefois, comme il n'y a qu'une seule pointe postérieure, j'admets qu'il n'y a pas 2 spicules. Le gubernaculum est légèrement plus long que la mi-longueur du spicule. Queue se rétrécissant assez brusquement un peu au delà de l'anus et se terminant par un prolongement filiforme.

Dimensions, en mm. :

Longueur totale	1.52
Queue	0.218
Largeur maximum	0.175
Stoma + corpus + isthme	0.442
Largeur du corpus	0.036
Bulbe	0.085
Distance du centre de la ventouse à l'anus	0.218
Spicule, longueur	0.11
Gubernaculum, longueur	0.06

Provenance : Intestin de *Rhinocricus Padbergi* Verhoeff ; Etat de São-Paulo (Brésil).

L'unique individu à ma disposition est en médiocre état. Je suppose qu'il est le ♂ de *Heth travfilhoi* mihi, parce que la seule ♀ trouvée en même temps est celle décrite plus haut sous ce nom.



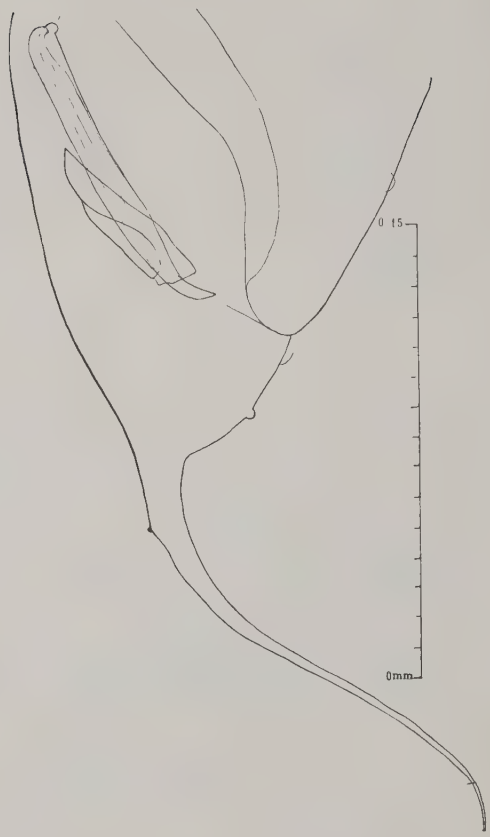


Fig. 76. — *Heth-Streptogaster* C. Intestin de *Rhinocricus padbergi* Verhoeff. Etat de São Paulo (Brésil), 1902. Odette Tuzet *ded.* Spécimen ♂.

Fig. 77. — Même espèce et même provenance que pour la figure 76. Région postérieure d'un ♂ long d'environ 1 mm. 52.

HETH-STREPTOGASTER D

(Fig. 78-79)

Je désigne sous ce nom provisoire quelques spécimens ♂ présentant une très grande ressemblance avec l'espèce précédente, mais qui sont notablement plus petits et ont un prolongement caudal proportionnellement beaucoup plus court.

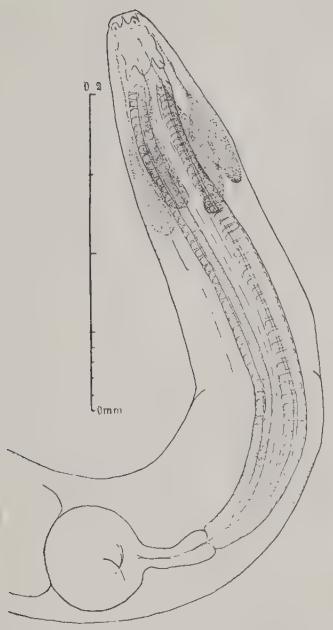


FIG. 78. — *Heth-Streptogaster* D. Intestin de *Rhinocricus* sp., des environs d'Episacio (Etat de São Paulo, Brésil), n° 3.320, 22-1-1950. Odette Tuzet *ded.*

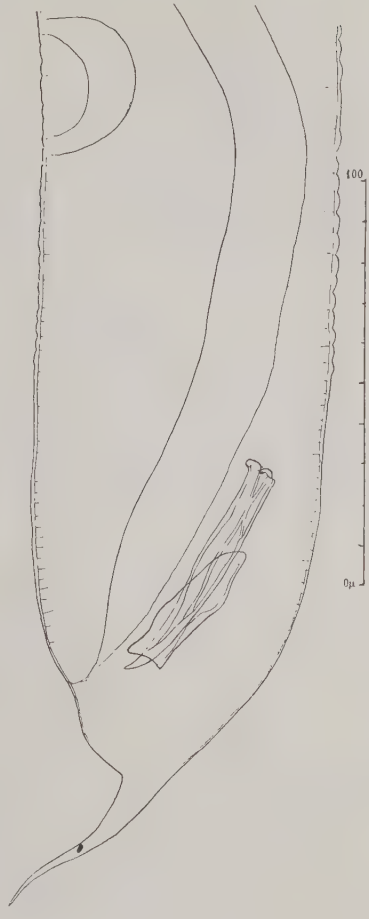


FIG. 79. — Même espèce et même provenance que pour la figure 78. Région postérieure d'un ♂ long d'environ 1 mm. 14.

Dimensions (en mm.) :

Longueur totale	1.140
Largeur maximum	0.090
Queue	0.065
Corpus œsophagien, longueur	0.315
— largeur	0.045
Isthme, longueur	0.045
— largeur	0.015 à 0.020

Bulbe	0.060 × 0.060
Distance du centre de la ventouse préanale à l'anus	0.146
Spicule, longueur	0.060
Gubernaculum, longueur	0.036

Provenance : Intestin de *Rhinocricus* sp., des environs d'Episacio (Etat de São-Paulo) ; n° 3320 ; 22-1-1950.

En même temps, se trouvaient des *Heth-Streptogaster* A. et des ♀ de *Heth Artigasi* mihi.

Carnoya G. Gilson 1898

Ce genre, où le dimorphisme sexuel est très accentué, est actuellement représenté par deux espèces dont les deux sexes ont été décrits : *C. vitiensis* G. Gilson 1898 et *C. pyramboya* P. Artigas 1926. Il ne semble pas que, depuis leur publication originale, ces espèces aient été redécrites ou à nouveau signalées.

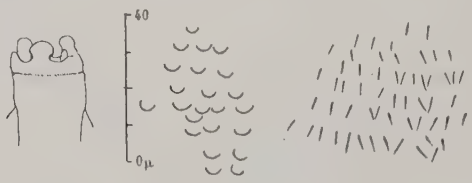


Fig. 80 Fig. 81 Fig. 82

Fig. 80. — *Carnoya* (gen. ?) *dubia* n. sp. Intestin de *Rhinocricus* sp., n° 3.320. Environs d'Episacio (Etat de São Paulo, Brésil), 22-1-1950. Odette Tuzet *ded.* Extrémité antérieure d'un ♂.

Fig. 81. — Même espèce et même provenance que pour la figure 80. Ornementation cuticulaire de la face dorsale.

Fig. 82. — Même spécimen que pour les figures 80-81. Ornementation cuticulaire de la face ventrale.

CARNOYA (gen. ?) DUBIA n. sp.

(Fig. 80-84)

♂. Extrémité antérieure atténuée, avec tête distincte, se terminant par 3 lobes proéminents, arrondis, chacun d'eux étant bien séparé de ses voisins par un sinus. Cavité bucco-pharyngienne longue et un peu rétrécie en son milieu. Au niveau de la partie antérieure du corpus œsophagien, le tégument est orné, à la face dorsale, de très petites écailles

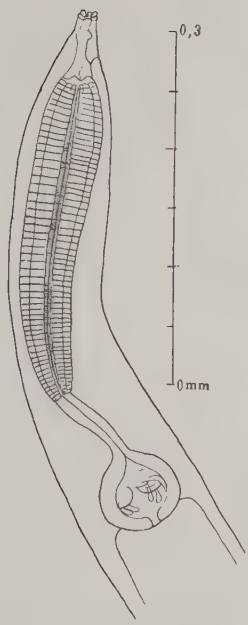


Fig. 83. — Même spécimen que pour les figures 80-82. Région antérieure.

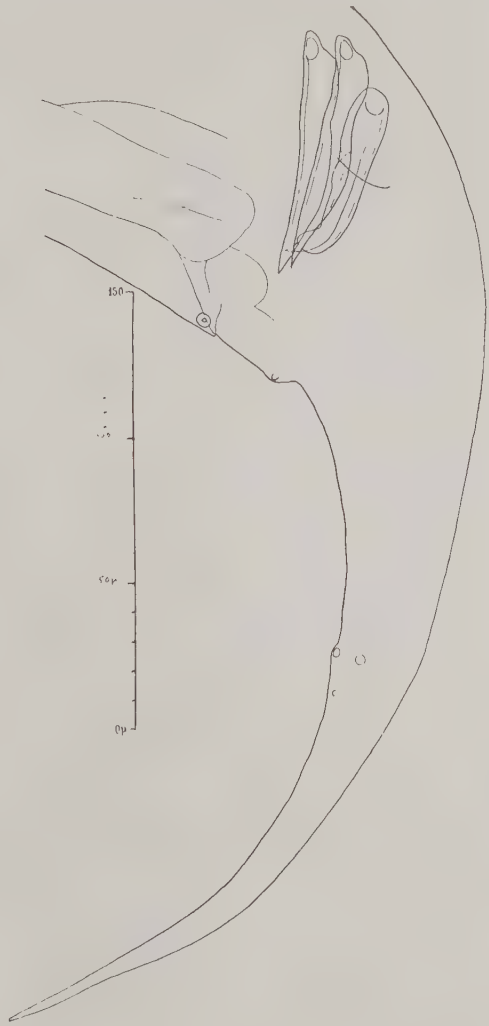


Fig. 84. — Même spécimen que pour les figures 80-83. Région postérieure.

demi-circulaires, larges d'environ 4 μ, disposées en rangées tranversales irrégulières (fig. 81) ; à la face ventrale, de très petites (longueur environ 4 μ) et fines épines en rangées transversales (fig. 82). Corpus œsophagien long, plutôt fusiforme que subcylindriforme, devenant un peu

moins large postérieurement, continué avec démarcation par l'isthme, un peu plus étroit. Cet isthme est le goulot du bulbe, prolongement du bulbe sans démarcation avec lui. Le bulbe contient un puissant appareil masticateur. Il y a 2 spicules égaux, presque droits, s'élargissant antérieurement, et un long gubernaculum incurvé distalement.

La queue s'atténue lentement, elle est très longue, subfiliforme. Il y a 3 paires de papilles postanales et 1 paire immédiatement en avant de l'anus. Je n'ai pas vu de ventouse préanale.

L'unique individu à ma disposition est long d'environ 1,15 mm. (dont 0,30 pour la queue), avec une épaisseur maximum de 0,110. Le corpus œsophagien est long d'environ 0,258, avec une plus grande largeur d'environ 0,056. L'isthme est long de 0,065, large de 0,020 ; le bulbe a un diamètre de 0,065. Les spicules ont une longueur de 84 μ, le gubernaculum de 62 μ.

Provenance : Intestin de *Rhinocricus* sp., des environs d'Episacio (Etat de São-Paulo) ; n° 3320 ; 22-1-1950.

Discussion. — L'attribution de cet unique spécimen au genre *Carnoya* est incertaine ; néanmoins, il présente d'assez grandes ressemblances avec la ♀ de *C. pyramboia* P. Artigas 1926 : même forme générale du corps avec longue queue portant des papilles, profonde et étroite cavité bucco-pharyngienne, presque même forme des spicules et du gubernaculum.

En attendant de pouvoir examiner d'autres spécimens en meilleur état, je laisse provisoirement cette espèce dans *Carnoya*.

Clementeia P. Artigas 1930

Ce genre a été créé par Paulo Artigas (1930, p. 32, diagnose) pour une seule espèce : *Cl. clementei* P. Artigas (1930, p. 32-34, pl. XV, fig. 1, 3 ♀ ; 2, 4-7 ♂), dont les deux sexes furent trouvés dans l'intestin d'un Myriapode indéterminé de Rio-de-Janeiro (Brésil).

Clementeia a été d'abord placé dans la sous-famille *Ransomnematinæ*, supposée alors appartenir à la fam. *Thelastomatidæ* ; mais cette sous-famille a été depuis lors transférée dans les *Atractidæ*.

CLEMENTEIA TUBULIFERA n. sp.

(Fig. 85-90)

♂. Cette espèce est très voisine du générotype ; comme chez celui-ci, le bord de l'orifice buccal montre deux protubérances en forme de cornes, mais il n'y a pas, entre la bouche et l'œsophage, la « série de

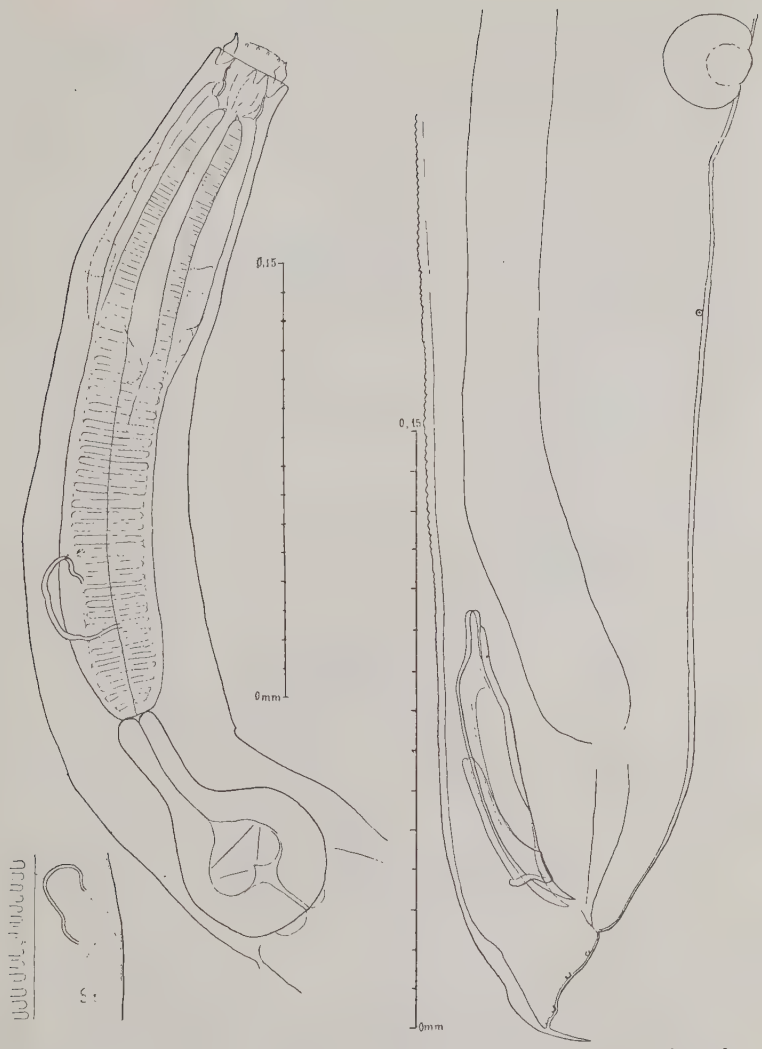


Fig. 85. — *Clementeia tubulifera* n. sp. Intestin de *Leptodesmus jucundus* H. W. Brölemann. Descalvado-Pirassununga (Etat de São Paulo, Brésil). Région antérieure d'un ♂.

Fig. 86. — Même espèce et même provenance que pour la figure 85. Tubule excréteur d'un autre individu que celui de la fig. 85.

Fig. 87. — Même espèce et même provenance que pour les figures 85-86. Région postérieure d'un ♂ avec spicules longs de 80 μ, gubernaculum long de 60 μ.

placas chitinosas nitidas », décrite par P. Artigas. Au niveau de la partie moyenne du dernier tiers du corpus œsophagien, on distingue, chez les 3 spécimens ♂ que j'ai à ma disposition, un tube incurvé qui fait partie, vraisemblablement, de l'appareil excréteur terminal. J'ai compté

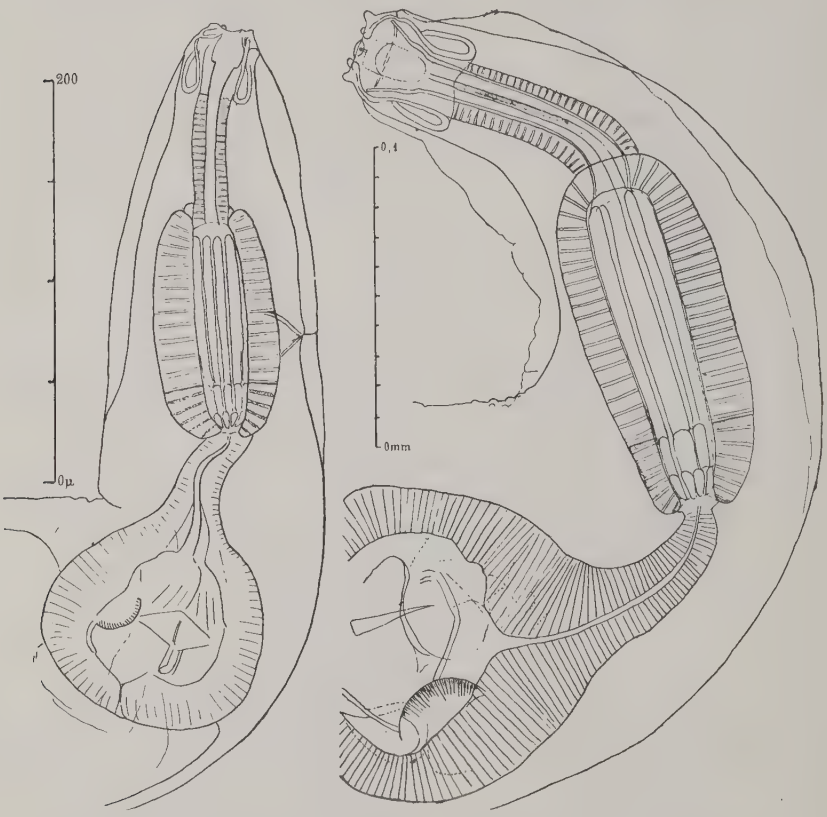


Fig. 88. — Même provenance que pour les figures 85-87. Région antérieure d'une ♀ supposée *Clementeia tubulifera* mihi.

Fig. 89. — Même espèce et même provenance que pour la fig. 88. Partie antérieure du tube digestif d'une ♀.

3 paires de papilles postanales, il existe en outre une paire de papilles à environ 60-66 µ en arrière du milieu de la ventouse préanale, située à environ 220 µ en avant de l'anus.

Un individu, long d'environ 1,035 mm. (dont 0,046 pour la queue), large de 0,10, a un œsophage long de 0,28 (non compris le goulot du

bulbe), le goulot du bulbe est long de 0,075, le diamètre du bulbe mesure 0,07 ; le pore excréteur est à 0, 25 de l'extrémité antérieure, et les spicules sont longs de 88 μ. Chez un autre individu, les spicules sont longs de 80 μ et le gubernaculum de 37 μ.

Provenance : Intestin de *Leptodesmus jucundus* H. W. Brölemann. Etat de São-Paulo (Brésil).

En même temps que les ♂ ci-dessus, se trouvaient quelques ♀ que l'on peut, peut-être, supposer appartenir à la même espèce. Chez *Clementeia,* les ♀ ressemblent à celles de *Rondonema* et de *Carnoya* à tel point que, quand une ♀ d'un de ces trois genres est trouvée en l'absence de ♂, on peut hésiter sur celui des trois auquel elle appartient.

Si les ♀ ci-après décrites n'avaient pas été trouvées en même temps que des ♂ de *Clementeia,* j'aurais été tenté de les attribuer au genre *Rondonema.*

L'orifice buccal est entouré de 3 lèvres proéminentes, arrondies, portant chacune une papille ; la cavité buccale est profonde, un peu en entonnoir. En vue latérale, on voit, au niveau de la moitié postérieure de la cavité buccale, un organe pair, ovale piriforme, à paroi épaisse, qui n'est peut-être qu'un repli disparaissant lors de la protraction de l'extrémité antérieure. Au fond de la cavité buccale aboutit l'œsophage antérieur (précorpus œsophagien = tube pharyngien de G. Gilson), cylindrique, à paroi musculaire, occupant seulement environ le tiers de la largeur du corps à son niveau. Il est suivi par l'œsophage moyen (postcorpus (1) œsophagien = bulbe pharyngien de G. Gilson), manchon musculaire botuliforme, à paroi épaisse, occupant plus de la moitié de la largeur du corps à son niveau. Dans la cavité de ce manchon musculaire se trouvent 6 baguettes œsophagiennes, dont environ le dernier quart est constitué par deux pièces bien délimitées, beaucoup plus courtes, la dernière étant plus courte que l'avant-dernière. (Une disposition très voisine a été décrite par G. Gilson, 1898, p. 348, pl., fig. 16, chez la ♀ de *Carnoya vitiensis* G. Gilson). A ce postcorpus œsophagien fait suite l'isthme œsophagien, qui est le goulot du bulbe, prolongement antérieur du bulbe, sans démarcation avec la partie

Fig. 90. — Même espèce et même provenance que pour les figures 88 - 89. Queue d'une ♀ immature.

(1) Le terme « metacorpus », proposé pour remplacer « postcorpus », est un affreux barbarisme que je me refuse à adopter.

dilatée du bulbe. Le bulbe contient un puissant appareil masticateur.

Chez les ♀ gravides, le corps est fortement renflé dans sa partie moyenne ; j'ai compté environ 18 à 20 œufs utérins, mesurant 142 × 53 μ. La vulve est un peu en arrière de la mi-longueur, non compris la queue ; celle-ci est proportionnellement plus longue que chez *Cl. clementei* P. Artigas.

Pour une ♀ gravide, longue de 1,8 mm., dont 0,19 pour la queue, large de 0,25, la vulve est à environ 1 mm. de l'extrémité antérieure et à environ 0,61 de l'anus ; chez cette ♀, le postcorpus œsophagien débute à 0,085 de l'extrémité antérieure du corps, il est long de 0,12, large de 0,055, l'isthme est long de 0,050, le bulbe mesure 0,095 × 0,100. Chez une ♀ immature, longue de 1,07 mm. (dont environ 0,12 pour la queue), large de 0,13, le postcorpus œsophagien mesure 0,118 × 0,063.

CLEMENTEIA (gen. ??) TRISPICULATA n. sp. (1)

(Fig. 91-94)

♂. Tête large avec lèvres saillantes. Cavité bucco-pharyngienne courte, large antérieurement, rétrécie postérieurement. Corpus œsophagien botuliforme, s'atténuant légèrement postérieurement, isthme délimité du corpus et moins large que le corpus ; cet isthme est le goulot du bulbe, prolongement non délimité de celui-ci. Bulbe avec appareil masticateur, Deux spicules égaux et un gubernaculum. Les spicules, larges antérieurement, s'atténuent en pointe ; le gubernaculum, spiculiforme, est un peu plus court que les spicules ; il s'élargit légèrement vers la fin de son second tiers, puis s'atténue en pointe. La queue est plutôt courte que longue (elle n'a pas tout à fait un dixième de la longueur totale de l'individu) et s'atténue lentement en pointe ; elle porte ventralement une paire de papilles et, dorsalement, un peu plus en avant, une seconde paire de papilles, il existe en outre une ou deux paires de papilles préanales. Il y a une ventouse préanale dont le centre est à environ 152 μ en avant de l'anus.

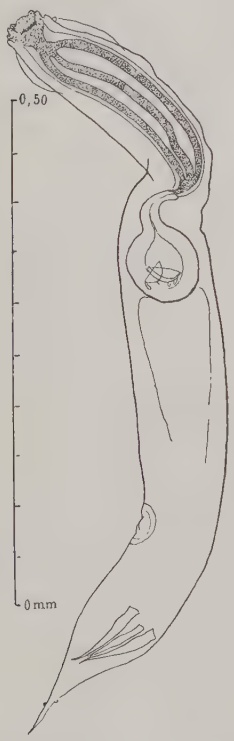
Un individu, long de 0,910 mm., dont 0,085 pour la queue, large de 0,092, a un corpus œsophagien long d'environ 0,200, large d'environ 0,051, un isthme œsophagien long de 0,075, large de 0,020, un bulbe de 0,074 × 0,066. Les spicules sont longs de 86 μ, avec une plus grande largeur de 11,5 μ, le gubernaculum est long de 66 μ, avec une plus grande largeur de 8,6 μ.

Provenance : Intestin de *Leptodesmus jucundus* H. W. Brölemann. Etat de São-Paulo.

Discussion. — Les deux spécimens à ma disposition ont la partie antérieure en mauvais état ; la tête, la cavité bucco-pharyngienne

(1) Allusion à la ressemblance de la forme du gubernaculum avec celle des spicules.

et le corpus œsophagien sont mal observables, étant en partie masqués par des débris alimentaires. De la cavité buccale d'un des deux spécimens, dépassent trois faisceaux de fins filaments ressemblant un peu à des plumets ; on peut supposer que ce sont des corps étrangers, mais je crois plutôt qu'ils appartiennent à la cavité buccale du Nématode.



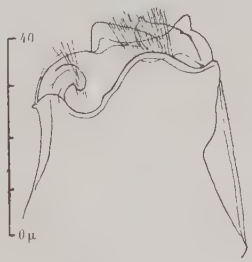


Fig. 92. — Même espèce et même provenance que pour la figure 91. Extrémité antérieure d'un individu ♂, avec bouquets de filaments bactériens.

Fig. 91. — *Clementeia* (gen. ?) *trispiculata* n. sp. Intestin de *Leptodesmus jucundus* H. W. Brölemann. Descalvado-Pirassununga (Etat de São Paulo, Brésil). Individu ♂ long d'environ 0 mm. 95, large d'environ 0 mm. 09.

Parmi les genres de *Ransomnematinæ* à deux spicules égaux + gubernaculum, un seul possède une ventouse préanale : *Clementeia*, mais l'extrémité antérieure, la forme des spicules, la forme de la région caudale des deux espèces de *Clementeia* (*clementei* P. Artigas et *tubulifera* mihi) diffèrent considérablement de celles de mes deux spécimens, c'est pourquoi leur attribution à ce genre est très douteuse et provisoire ; pour plus de précision, il faudra examiner des spécimens bien conservés ; il s'agit vraisemblablement d'un genre nouveau.

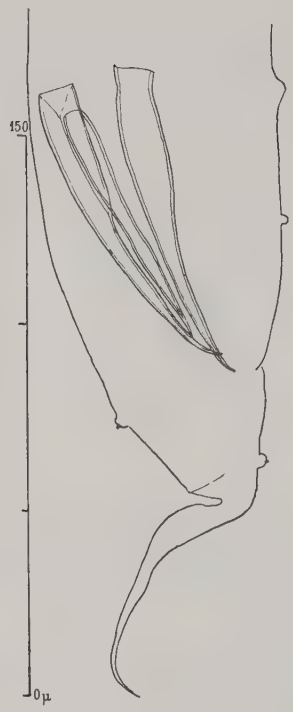


Fig. 93. — Même espèce et même provenance que pour les figures 91 et 92. Région postérieure d'un ♂ long d'environ 0 mm. 68, large d'environ 0 mm. 09.

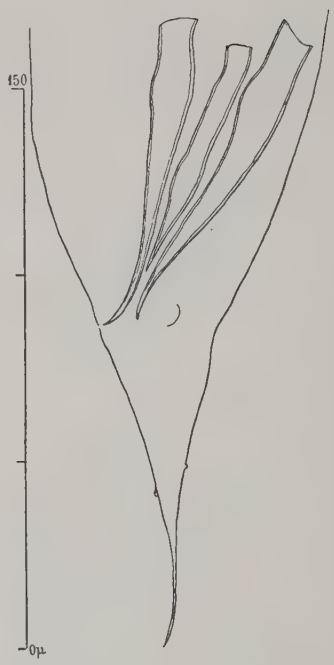


Fig. 94. — Même espèce et même provenance que pour les figures 91-93. Région postérieure de l'individu de la figure 91.

Résumé

On trouve, chez les Myriapodes, des Nématodes adultes appartenant à des genres qui semblent particuliers aux Myriapodes, des Nématodes adultes de genres représentés aussi chez des Insectes (Blattes, Coléoptères), des Nématodes larvaires pour qui les Myriapodes sont hôte intermédiaire, des Nématodes terricoles ou détritiqoles ingérés avec la nourriture, des Nématomorphes (Gordiens). Dans le présent travail, j'ai étudié seulement quelques Nématodes de genres particuliers aux Myriapodes et de genres représentés aussi chez des Insectes. Les spécimens à ma disposition ont été

récoltés, pour le plus grand nombre, par Mlle Odette Tuzet (1), chez des Myriapodes du Brésil, chez un Myriapode de la Côte d'Ivoire et chez un autre de Sète (Hérault) ; j'ai aussi reçu quelques spécimens récoltés par Jean Théodoridès (2) à Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales), et j'en ai moi-même trouvé quelques-uns à Richelieu (Indre-et-Loire).

La faune de Nématodes parasites de Myriapodes, est très peu connue et l'on ne sait pas encore s'il y a des genres ou des espèces de Nématodes dont le parasitisme est limité à une espèce, un genre, une famille de Myriapodes.

Bibliographie

1933. Almeida (Jayme Lins de). — Nouveau Nématode parasite de Myriapodes du Brésil : *Ichtyocephalus artigasi*, n. sp. *Compte rendu séances Soc. Biol.*, Paris, t. CXIV, 1933, p. 1193-1195, fig. 1-2.

1926. Artigas (Paulo). — Nematoides de Invertebrados. I-IV. *Boletim Biologico*, São Paulo ; fasc. 1 (7-9-1926), p. 1-13, fig. 1-25 ; fasc. 2 (15-10-1926), p. 38-44, fig. 1-9 ; fasc. 3 (15-11-1926), p. 59-71, fig. 1-15 ; fasc. 4 (24-12-1926), p. 97-110, fig. 1-16.

1927. *Id.* — Nematodeos de Invertebrados. V. *Boletim Biologico*, São Paulo, fasc. 10, 15-12-1927, p. 209-211, fig. 1-2.

1928. *Id.* — Nematoides de Invertebrados. VI. *Boletim Biologico*, São Paulo, fasc. 12, 10-7-1928, p. 71-75, fig. 1-3.

1929. *Id.* — Systematica dos nematoideos dos arthropodes. *These de Doutoramento*, Faculdade de Medicina de S. Paulo, 20-12-1929, p. 1-113, pl. I-XLV.

1930. *Id.* — Nematoides dos generos *Rhigonema* Cobb, 1898, e *Dudekemia*, n. g. (Nematoda : *Rhigonemidæ*, n. n.). *Memor. Instit. Oswaldo Cruz*, XXIV, fasc. 1, agosto 1930, p. 19-30, pl. VIII-XIV, fig. 1-32.

1930. *Id.* — Sobre um novo genero de nematoides, *Clementeia*, e uma nova especie *Clementeia clementei*, parasita de julideos (Nematoda : *Thelastomidæ*). *Memor. Instit. Oswaldo Cruz*, XXIV, fasc. 1, agosto 1930, p. 31-34, pl. XV, fig. 1-7.

1942. Basir (Mohamed Abdul). — Nematodes parasitic in Gryllotalpa. *Records Indian Museum*, XLIV, part 1, march 1942, p. 92-106, fig. 1*a*-5*e*.

1878. Bode (Johannes). — Polyxenus lagurus De Geer. Ein Beitrag zur Anatomie, Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Chilognathen. *Zeitschrift für die gesammte Naturwissenschaften*. Halle, Bd. XLIX (1877), pl. XI-XIV, Bd. L (1878), p. 233-274. Idem. Dissert. Halis Saxonum. 1878.

(1) Je prie Mlle Odette Tuzet d'agréer mes meilleurs remerciements pour avoir mis à ma disposition ces Nématodes.

(2) Je remercie Jean Théodoridès d'avoir pris la peine de récolter ces spécimens.

1946. Carvalho (José C. M.). — Gordiaceos do Museum de Historia Natural de Montevideo. *Comunicaciones zoologicas del Museo de Historia Natural de Montevideo,* vol. II, n° 32, 1946, p. 1-7, pl. I-IV, fig. 1-36.

1930. Chitwood (Benjamin, Goodwin). — Description of a new nema parasitic in the intestine of Fontaria. *Journ. Parasitol.,* XVI, n° 3, march 1930 (Helminthol. Soc. Washington, 122nd meeting, 19-9-1929), p. 163-164, fig. 1-3.

1932. *Id.* — A synopsis of the nematodes parasitic in Insects of the family *Blattidæ. Zeitschrift für Parasitenkunde,* V, Heft 1, 18-11-1932, p. 14-50, fig. 1-59 + A-B.

1934. Chitwood (Benjamin, Goodwin) & Chitwood (May, Belle). — Nematodes parasitic in Philippine cockroaches. *Philippine Journ. of Science,* LII, n° 4, 8-2-1934, p. 381-393, pl. I-II, fig. 1-19.

1937. *Id.* & *Id.* — *An introduction to nematology,* Section I, part 1, 53 p., fig. 1-53 M. Baltimore, 1937, 4°.

1950. *Id.* & *Id.* — *An introduction to nematology,* Section I, Anatomy, 213 p., fig. 1-145 NN. Baltimore, 1950, 4°.

1935. Chitwood (May, Belle). — Two new nematodes of the genus Heth Cobb, 1898 (*Atractidæ*). *Proceed. Helmintholog. Soc. Washington,* II, n° 1, Jan. 1935, p. 50-51, fig. 8A-8J.

1927. Christie (Jesse, Roy) & Cobb (Nathan, Augustus). — Rhigonema (Isacis Scrjabin, 1914 ; ? Isacis Baylis and Daubney, 1926 ; nec Isacis Lespès, 1856), nemas inhabiting the intestine of millipeds. *Journ. Washington Acad. Sciences,* XVII, n° 1, 3-1-1927, p. 17-19.

1931. Christie (Jesse, Roy). — Some nemic parasitic (*Oxyuridæ*) of Coleopterous larvæ. *Journ. Agricultural Research,* Washington, XLII, n° 8, 15-4-1931, p. 463-482, fig. 1-14.

1934. *Id.* — The nematode genera *Hystrignathus* Leidy, *Lepidonema* Cobb and *Artigasia,* n. g. (*Thelastomatidæ*). *Proceed. Helminthol. Soc. Washington,* I, n° 2, July 1934, p. 44-48, fig. 15A-17.

1938. *Id.* — A redescription of *Thelastoma robustum* Leidy with comments on other species of the nematode family *Thelastomatidæ. Proceed. Helmintholog. Soc. Washington,* V, n° 2, July 1938, p. 65-67, fig. 22A-22C.

1898. Cobb (Nathan, Augustus). — Nematode parasites, their relation to man and domestic animals. Extract from M. S. Report on the parasites of stock. *Agricult. Gazette New South Wales,* Sydney, IX, n° 3, march 1898, p. 296-321, fig. 1-45 ; n° 4, april 1898, p. 419-454, fig. 46-127.

1929. *Id.* — Observations on the morphology and physiology of nemas ; including notes on a new species. *Journ. Washington Acad. Sciences,* XIX, n° 13, 19-7-1929, p. 283-286, fig. 1-7.

1941. Filipjev (Ivan, Nicolas) & Stekhoven jr (J. H. Schuurmans). — A manual of agricultural helminthology, XV + 878 p., fig. 1*a*-460E. Leiden, E. J. Brill, 1941.

1879. Galeb (Osman). — Recherches sur les Entozoaires des Insectes. Organisation et développement des Oxyurides. *Arch. Zoologie expérim. et gén.,* Paris, sér. 2, vol. VII, 1878, p. 283-290, pl. XVII-XXVI. *Id.* Thèse Doct. Sc. Nat. Fac. Sciences Paris, série A, n° 34, n° d'ordre 419, 22-3-1879, 108 p., 10 pl.

1898. Gilson (Gustave). — Note sur un Nématode nouveau des îles Fidji : *Carnoya vitiensis* Gilson, nov. gen. *La Cellule,* Louvain, XIV, fasc. 2, 1898, p. 333-339, pl. fig. 1-23.

1912. Hagmeier (Arthur). — Beiträge zur Kenntnis der Mermithiden. I. Biologische Notizen und systematische Beschreibung einiger alter und neuer Arten. *Zoolog. Jahrbücher System.*, XXXII, Heft 6, 6-6-1912, p. 521-612, fig. texte A-G, pl. XVII-XXI, fig. 1-55.

1914. Johnston (Thomas, Harvey). — Some new Queensland Entoparasites. *Proceed. Royal Soc. Queensland,* XXVI, isued 24-11-1914, p. 76-84, pl. IX, fig. 1-13, pl. X, fig. 1-9.

1849. Leidy (Joseph). — On the existence of Entophyta in healthy animals as a natural condition. *Proceed. Acad. Natural Science Philadelphia,* vol. IV, n° 11, 9-12-1849, p. 225-233.

1850. *Id.* — Description of some nematoid entozoa infesting insects. *Proceed. Acad. Natural Science Philadelphia,* vol. V, n° 5, sept.-oct. 1850, p. 100-102.

1851. *Id.* — Corrections and additions to former papers on Helminthology. *Proceed. Acad. Natural Science Philadelphia,* vol. V, n° 11, sept.-oct. 1851, p. 284-290.

1853. *Id.* — A flora and fauna within living animals. *Smithsonian Contributions to Knowledge.* Washington, vol. V, art. 2, april 1853, p. 1-67, pl. I-X.

1856. *Id.* — A Synopsis of the Entozoa and some of their ectocongeners observed by the author. *Proceed. Acad. Natural Science Philadelphia,* vol. VIII, n° 1, jan.-febr. 1856, p. 42-58.

1878. Linstow (Otto von). — Neue Beobachtungen an Helminthen. *Archiv für Naturgesch.*, XLIV, Bd. I, 1878, p. 218-245, pl. VII-IX, fig. 1-35.

1885. *Id.* — Beobachtungen an bekannten und neuen Nematoden und Trematoden. *Archiv für Naturgesch.*, LI, Bd. I, 1885, p. 235-255, pl. XIII-XV, fig. 1-31.

1886. *Id.* — Ueber den Zwischenwirth von *Ascaris lumbricoides* L. *Zoolog. Anzeiger*, IX, Nr. 231, 30-8-1886, p. 525-528.

1886. *Id.* — Helminthologische Beobachtungen. *Archiv für Naturgeschichte,* LII, Bd. I, 1886, p. 113-138, pl. VI-IX, fig. 1-34.

1900. Magalhaes (Pedro, Severiano de). — Notes d'helminthologie brésilienne. 10. Matériaux pour servir à l'histoire de la flore et de la faune parasitaire de la *Periplaneta americana* Fabricius. Une nouvelle espèce d'*Oxyuris : O. Bulhoesi. Archives Parasitol.*, Paris, III, n° 1, 15-5-1900, p. 34-69, fig. 1-25.

1896. Meyer (Adolf). — Neue ceylonische Nematoden aus Säugetieren (*Filaria, Strongylus*) und aus Julus (*Oxyuris*). Anatomisch-histologische Untersuchungen. *Archiv Naturgesch.*, LXII, Bd. I, Nr. 1, Juli 1896, p. 54-62, pl. IV-V, fig. 1-25.

1896. *Id.* — Neue Nematoden unter den Parasiten ceylonesischer Säugetiere und eine *Oxyuris,* eine neue Schmarotzerspecies in Julus (Ceylon). Anatomisch-histologische Untersuchungen. *Inaug. Dissert. philos. Fakultät Univ. Basel,* 1898, 35 + 2 p., pl. fig. 1-25.

1896. Parona (Corrado). — Di alcuni Nematodi dei diplopodi. *Atti Soc. Ligustica Scienze Natur. e Geogr.*, Genova, VII, n° 2, giugno 1896, p. 108-113, pl. I, fig. 1-19. Id. *in Boll. Mus. Zool. e Anat. Compar. Reale Univ. Genova,* n° 44, 1896, p. 1-6, pl. I, fig. 1-19.

1898. *Id.* — Elminti raccolti dal Dott. Elio Modigliani alle isole Mentawei, Engano e Sumatra. *Annali del Museo Civico di Stor. Natur. Genova,* vol. XXXIX (2e sér., vol. XIX), 14-7-1898, p. 102-124, pl. I, fig. 1-19. Id. *in Boll. Mus. Zool. e Anat. Compar. Reale Univ. Genova,* n° 64, 1898, p. 1-23, pl. I, fig. 1-19.

1891. Rath (Otto vom). — Zur Biologie der Diplopoden. *Berichte der naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. Brisgau,* Bd. V, Heft 2, 1891, p. 161-199.

1916. Railliet (Alcide) et Henry (Albert). — Sur les Oxyuridés. *Compte rendu séances Soc. Biologie,* Paris, t. LXXIX, séance du 5-2-1916, p. 113-115.

1916. *Id.* — Nouvelles remarques sur les Oxyuridés. *Compte rendu séances Soc. Biologie,* Paris, t. LXXIX, séance du 1-4-1916, p. 247-250.

1946. Sanchez (Amparo, Serrano). — Nematodes parasitos intestinales de artropódos en España. *Tesis Doctoral* (26-11-1946), Granada, 66 p., pl. I-IX.

1947. *Id.* — Nematodes parasitos intestinales de los artropódos en España. *Revista Iberica de Parasitologia,* Granada, VIII, n° 2, 1947, p. 279-332, pl. I-IX.

1947. Schubart (Otto). — Os Diplopoda da viagen do naturalista Antenon Leitão de Carvalho aos rios Araquaia e Amazonas em 1939 e 1940. *Boletim du Museu Nacional,* Rio de Janeiro. Nova série. *Zoologica,* n° 82, 30-8-1947, p. 1-74, pl. I-XXVII, fig. 1-75, photogr. 1-6.

1926. Schwenck (Jules). — Fauna parasitologica dos blattiden do Brasil. *Sciencia Medica,* Rio de Janeiro, IV, n° 9, 30-9-1926, p. 491-504, fig. 1-20.

1927. *Id.* — Sobre um Nematoide parasita de *Oniscidæ. Boletim biologico,* São Paulo, fasc. 7, 20-6-1927, p. 78-85, fig. 1-11.

1916. Skrjabin (Konstantin, Ivanovitch). — Parasitic Trematodes and Nematodes collected by the Expeditions of Prof. V. Dogiel and I. Sokolow in British East Africa. *Expeditions of Prof. V. Dogiel and I. Sokolow in British East Africa. Zoological Results,* n° 4, Petrograd, 1916, p. 1-157, fig. texte 1-2, pl. I-X, fig. 1-82.

1927. *Id.* — Sur deux nouveaux Nématodes parasites des Myriapodes. *Annuaire Musée Zoolog. Acad. Sciences de l'U.R.S.S.,* XXVII (1926), n° 4, 1927, p. 304-309, fig. 1-6.

1930. Thomas (Lyell J.). — *Rhigonema nigella,* spec. nov., a nematode and its plant commensal. *Enterobrus* sp. ? from the milliped. *Journ. Parasitol.,* XVII, n° 1, 4-10-1930, p. 30-34, pl. III, fig. 1-12 ; pl. IV, fig. 13-18.

1919. Travassos (Lauro). — Esboço de uma chave geral dos nematodes parasitos. *Revista de Veterinaria e Zootechnia,* Rio de Janeiro, anno X, n° 2, 1920, p. 59-70 + 1 table + 1 tableau.

1929. *Id.* — Contribução preliminar a systematica dos nematodeos dos arthropodos. *Instituto Oswaldo Cruz, Supplemento das Memorias,* n° 5, jan.-fev. 1929, p. 19-25, pl. fig. 1-12.

1859. Udekem (Jules d'). — Notice sur quelques parasites de *Julius terrestris. Bull. Acad. Royale des Sciences, Belgique,* sér. 2, t. VII, séance du 8-8-1859, p. 552-567, pl. I, fig. 1-12 ; pl. II, fig. 1-9.

1928. Walton (Arthur C.). — A revision of the Nematodes of the Leidy collection. *Proceed. Acad. Nat. Sciences Philadelphia,* vol. LXXIX (1927), 14-1-1928, p. 49-163, pl. IV-X, fig. 1-92.

1910. Wernitzsch (W.). — Beiträge zur Kenntnis von *Craspedosoma simile* und des Tracheensystems der Diplopoden. *Jenaïsche Zeitschrift für Naturwissenschaft,* Bd. XLVI (N.F. XXXIX), Heft 1, 1910, p. 225-284, fig. 1-16, pl. XI, fig. 1-16, ; pl. XII, fig. 17-30.

Addenda

— M. A. Basir (*Proceed. Indian Acad. Sc.*, XII, n° 1, Sec. B, 1940, p. 8) relate que, dans l'Inde, « an Oxyurid worm has been recorded from Scolopendra ». N'ayant trouvé ni l'auteur, ni la référence de la publication où il est question de cet Oxyuride, nous avons demandé au Dr M. A. Basir de nous renseigner ; il nous a informé qu'il avait fait allusion au Nématode décrit par Adolf Meyer (1896) d'un « *Julus* » de Ceylan et non pas d'un Scolopendre de l'Inde.

— Maurice C. Hall (1929, p. 61) (*Smithsonian Miscellaneous Collections*, v. LXXXI, n° 15, publication n° 3.024, 25-9-1929) mentionne : « Nematode larva » chez « *Julus guttatus* ». L'origine de ce renseignement ne nous est pas connue.

— *Fontaria coriacea* C. L. Koch 1847, cité sans nom d'auteur dans le tableau de la page 154 (comme hôte de *Fontonema brachygaster* B. G. Chitwood 1930), s'appelle maintenant *Apheloria coriacea* (C. L. Koch) (1).

— *Parajulus dux* Chamberlin 1914, cité sans nom d'auteur dans le tableau de la page 154 (comme hôte de *Rhigonema nigella* L. J. Thomas 1930), s'appelle maintenant *Saiulus dux* (Chamberlin) (1).

— *Julus salomonensis*, cité sans nom d'auteur dans le tableau de la page 150 (comme hôte de *Carnoya vitiensis* G. Gilson 1898), est vraisemblablement un nom manuscrit de collection ; l'auteur de l'espèce n'est pas connu d'O. Schubart, qui me prévient qu'il ne s'agit certainement ni d'un *Julus* ni d'un *Julidæ*, mais d'un genre de *Rhinocricidæ*, famille dont environ une douzaine d'espèces et plusieurs genres ont été décrits des Iles Salomon. Il se pourrait qu'il s'agisse d'un Spirobolide ou d'un Trigoniulide (1).

— Des Nématodes non identifiés ont été récoltés par le Dr Otto Schubart (*Memorias Instit. Butantan*, vol. XXI, 1949) chez *Neptunobolus hogei* O. Schubart 1949, *Cladostreptus thalattophilus* O. Schubart 1949, *Pseudonannolene maritima* O. Schubart 1949, *Pseudonannolene halophila* O. Schubart 1949, de différentes localités du Brésil, en particulier : Ilha Queimada Grande, Alcatrazes, Ilha grande, Ilha da Sapata (1).

— Parmi les espèces de Myriapodes, où le Dr O. Schubart a récemment récolté des Nématodes qui n'ont été, jusqu'à présent, ni signalés ni identifiés, sont à citer : *Leptodesmus jucundus* H. Brölemann 1902, de Pirassununga ; *Leptodesmus vagans* O. Schubart 1944, de Pirassununga ; *Rhinocricus padbergi* Verhoeff 1938, de

Campinas et Pirassununga ; *Neptunobolus hogei* O. Schubart 1949 [espèce non sud-américaine, peut-être introduite] de Ilha da Queimada Grande ; *Sooretama aguirrei* O. Schubart 1945, d'Espirito Santo ; *Cladostreptus castaneus* O. Schubart 1944 et *Gymnostreptus olivaceus* O. Schubart 1944, de Monte Alegra do Sul (1).

BRUMPTÆMILIUS SCLEROPHORUS (2) n. gen., n. sp.

(fig. 95-101)

♂ (fig. 97). — Corps subcylindrique s'atténuant antérieurement, mais conservant son diamètre maximum presque jusqu'à la naissance du prolongement caudal. L'extrémité postérieure, non compris celui-ci, est arrondie. Le prolongement caudal est très réduit, très court, et se termine en pointe. La cuticule paraît striée transversalement, mais, aux forts grossissements, on constate qu'il n'y a pas réellement de stries, ce sont des rangées transversales de très petites élévations cuticulaires qui sont peut-être de fines épines.

A l'extrémité antérieure, l'ouverture buccale est entourée d'un rebord portant deux protubérances très apparentes ; la cavité buccale (stoma) est profonde, étroite, avec une épaisse paroi scléreuse, elle se continue par un præcorpus un peu plus long qu'elle, dilaté antérieurement, rétréci postérieurement, qui aboutit au postcorpus (œsophage proprement dit) ; celui-ci, de forme cylindrique, assez long, arrondi à ses deux extrémités, a une lumière très étroite; son extrémité postérieure est bien délimitée de l'isthme, qui est un prolongement du bulbe (goulot du bulbe). Le bulbe très développé contient un puissant appareil masticateur. La partie antérieure de l'intestin est beaucoup plus large que le bulbe, mais, très rapidement, la largeur de l'intestin diminue.

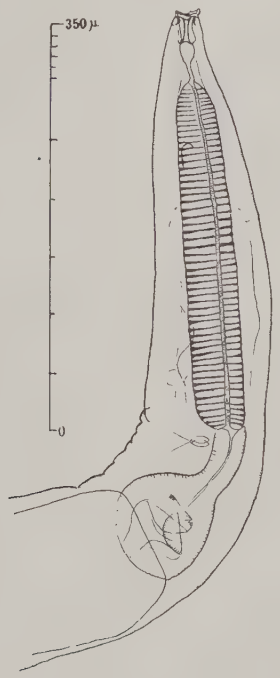
Il n'y a qu'un seul testicule. Il y a deux spicules égaux, arqués, à extrémité distale arrondie ; dans leur tiers distal, ils ont une apparence de torsion ; dans les deux tiers proximaux, ils présentent des stries transversales. Le gubernaculum, en vue latérale, a la forme d'un triangle curviligne à long côté convexe et courts côtés concaves.

De l'anus, jusqu'à environ 300 μ en avant, la face ventrale porte de nombreuses papilles scléreuses, réfringentes, tronconiques, avec trois ou quatre courts mucrons terminaux ; il y en a environ une cinquantaine ; il existe aussi des papilles non scléreuses, de la

(1) Je prie M. le Dr Otto Schubart d'agréer mes meilleurs remerciements pour ces renseignements.

(2) Allusion aux papilles scléreuses de la région postérieure du ♂.

forme ordinaire à extrémité arrondie, mais elles sont très peu nombreuses, peut-être seulement deux paires préanales. Entre l'orifice anal et l'insertion du prolongement caudal, il y a d'abord une assez grosse papille, puis, sur une longueur d'environ 20 μ, un champ serré de très courtes et petites épines ; vient ensuite une paire de grosses papilles.



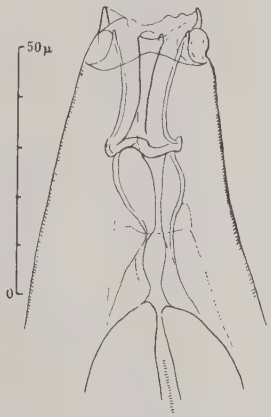


FIG. 96. — Même individu que celui de la fig. 95 ; stoma et præcorpus.

FIG. 95. — *Brumptæmilius sclerophorus*, n. gen., n. sp. Région antérieure d'un ♂, de l'intestin de *Julus* sp. ; Mont Nimba (Guinée française) ; mission Maxime Lamotte.

Le pore excréteur est au niveau de l'isthme œsophagien. L'anneau nerveux n'a pas été clairement observé.

Dimensions en mm. du spécimen-type :

Longueur totale	1,70
Largeur au début de l'isthme œsophagien	0,100
Largeur maximum (vers la mi-longueur)	0,152
Stoma + præcorpus (longueur)	0,058
Postcorpus (longueur)	0,300
Postcorpus (diamètre)	0,050

Isthme (longueur)	0,053
Isthme (diamètre)	0,026
Bulbe (diamètre)	0,088
Distance de l'extémité antérieure au poste excréteur	0,368
Spicules (longueur)	0,250
Gubernaculum (longueur)	0,090

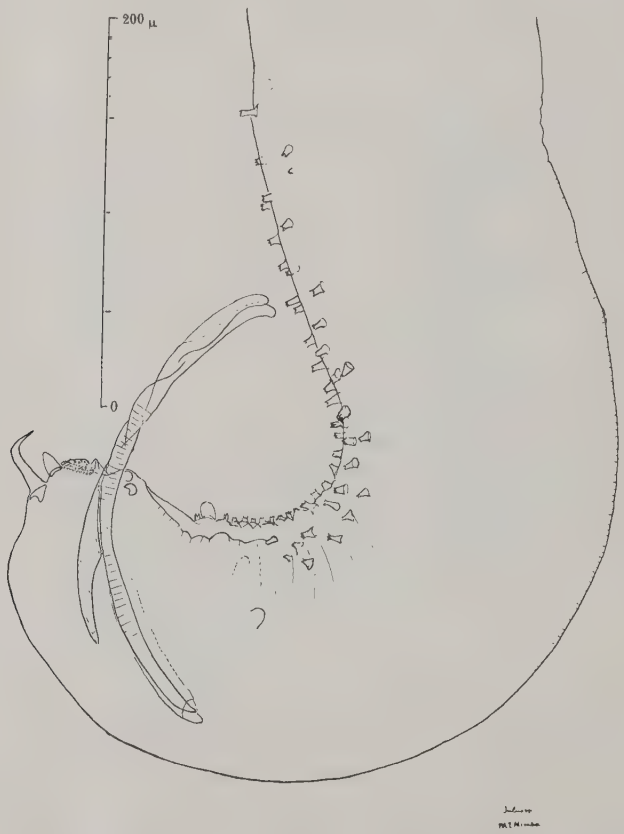


Fig. 97. — Même individu que celui des fig. 95 et 96. Région postérieure.

♀ (fig. 98-101). — Corps subcylindrique, s'atténuant en direction antérieure et en direction postérieure, se terminant par un long prolongement caudal en alène. A l'extrémité antérieure, quatre grosses papilles sont portées par l'anneau péribuccal, cet anneau

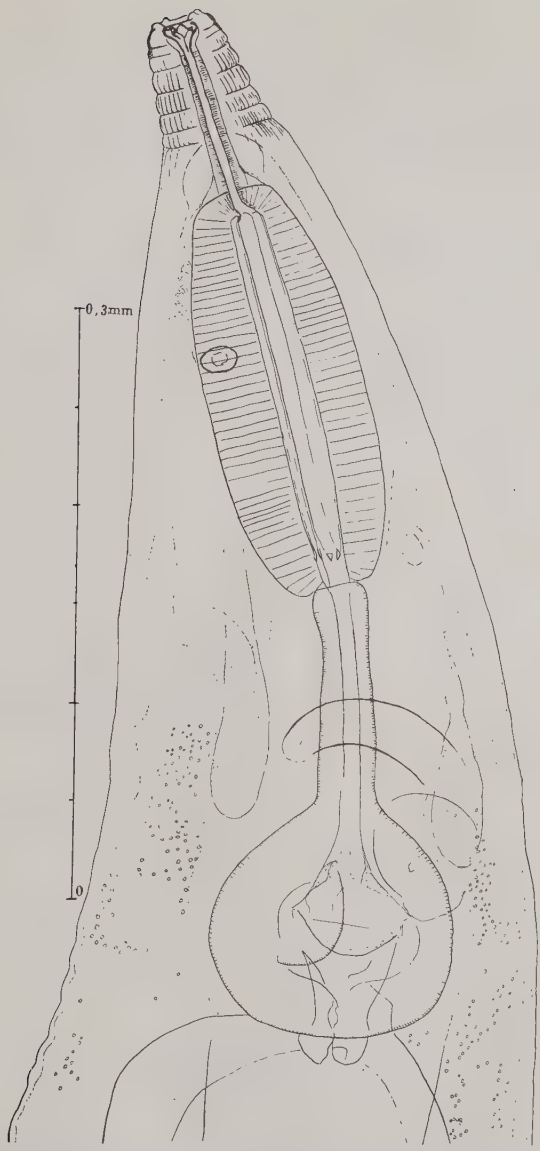


Fig. 98. — Même espèce et même provenance que pour les figures 95-97. Partie antérieure d'une ♀ à maturité.

est suivi de sept autres, bien délimités et dont chacun a un diamètre plus grand que celui qui le précède. Cette extrémité antérieure annelée est en partie rétractile. La cuticule des quatre ou cinq derniers anneaux porte des stries longitudinales. Sur tout le reste du corps, jusqu'à la naissance du prolongement caudal, semblent exister des stries transversales très serrées, mais ce ne sont pas en

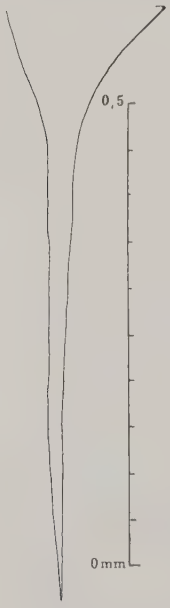


Fig. 99. — Même individu que celui de la fig. 98. Région caudale.

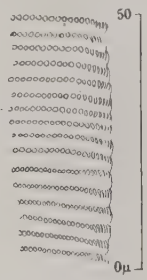


Fig. 100. — Même individu que celui des fig. 98 et 99, ornementation de la cuticule.

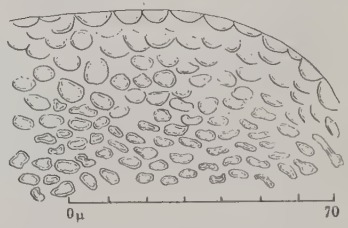


Fig. 101. — Même individu que celui des fig. 98-100. Ornementation de la coque d'un œuf.

réalité des stries ; aux forts grossissements on reconnaît qu'il s'agit de fines ponctuations alignées transversalement, ces ponctuations, en vue latérale, apparaissent comme les bases de très courtes et fines épines (fig. 100).

La cavité buccale (stoma), en entonnoir, est peu profonde ; sa paroi montre des épaississements scléreux. La suite du tube digestif est du même type que celui des ♀ de *Carnoya*. Le præcorpus, plutôt long, a une paroi musculaire assez épaisse, il aboutit à un long postcorpus (manchon œsophagien), en forme de tonnelet allongé, à puissante paroi musculaire. Dans la lumière du postcorpus se trouvent des baguettes œsophagiennes (apparemment au nombre de

quatre), dont la terminaison postérieure est délimitée sous forme d'une petite pièce triangulaire plus réfringente. L'isthme œsophagien (goulot du bulbe) est presque aussi long que la partie dilatée du bulbe qui lui fait suite sans démarcation. Le bulbe est un peu plus long que la mi-largeur du corps à son niveau ; son appareil masticateur est très développé. Au début, l'intestin est un peu plus large que le bulbe, il se rétrécit rapidement.

Le pore excréteur est situé un peu en avant de la mi-longueur du postcorpus œsophagien. L'anneau nerveux est à une très petite distance en avant du bulbe œsophagien. La vulve est vers la mi-longueur du corps, un peu plus rapprochée de l'anus que de l'extrémité antérieure. Il y a, semble-t-il, deux ovaires. Le nombre des œufs utérins varie d'environ 20 à environ 40 chez les individus que j'ai examinés. Ces œufs ont une surface aréolée (fig. 101) ; les aréoles, vues à un fort grossissement, sont de forme plus ou moins irrégulière. L'épaisseur de la coque est d'environ 9 μ.

Dimensions en mm. de deux ♀ :

Longueur totale	4,3	2,93
Epaisseur au niveau du postcorpus	0,225	0,182
Epaisseur un peu en avant de la vulve	0,305	0,296
Distance de l'extrémité antérieure au pore excréteur	0,172	0,160
Distance de l'extrémité antérieure au præcorpus	0,090	0,135
Præcorpus (longueur)	0,205	0,196
Præcorpus (diamètre)	0,080	0,052
Isthme (longueur)	0,112	0,125
Isthme (diamètre)	0,028	0,029
Bulbe	0,120 × 0,125	0,125
Distance de l'extrémité antérieure à la vulve	2,40	1,332
Distance de la vulve à l'anus	2,30	1,060
Distance de l'anus à l'extrémité caudale	0,625	0,510

Œufs (en μ) : 115 × 101, 138 × 107, 139 × 104, 144 × 104, 152 × 100.

Matériel examiné. — Un ♂ et trois ♀ de l'intestin d'un *Julus* (*sensu lato*) sp. du Mont Nimba (Guinée française) ; Mission Maxime Lamotte (sans date). Transmis par Mlle Odette Tuzet en janvier 1952.

Discussion. — Le genre *Brumptæmilius*, si l'on adopte la classification de L. Travassos, P. Artigas, B. G. Chitwood, se place dans

la sous-famille *Ransomnematinæ* L. Travassos 1929, qui comprend deux sections. La première section comprend les genres où le ♂ est pourvu d'une ventouse préanale (*Ransomnema, Clementeia, Heth-Streptogaster*). La deuxième section comprend les genres où le ♂ est dépourvu de ventouse (*Carnoya, Rondonema, Angra*).

Dans la classification de I. N. Filipjev (1934) (1) la première section seule est admise dans la sous-famille *Ransomnematinæ,* qui est attribuée à la famille *Kathlaniidæ*. En ce qui concerne la deuxième section, elle constitue une sous-famille particulière, *Carnoyinæ* I. N. Filipjev (1934, p. 37), où sont réunis *Rondonema* P. Artigas 1926, *Carnoya* G. Gilson 1898 et *Pararhabditis* H. A. Baylis et R. Daubney 1926 et d'où est exclu *Angra*. Cette sous-famille est placée par Filipjev dans la famille *Atractidæ* (2).

Si l'on adopte la classification de Filipjev, c'est à la sous-famille *Carnoyinæ* que s'apparente le mieux *Brumptæmilius,* par son dimorphisme sexuel très accentué, la forme particulière de son œsophage, ses deux spicules égaux accompagnés d'un gubernaculum. Toutefois, un important caractère de la sous-famille : la présence de grandes épines verticillées sur partie antérieure de la femelle n'existe pas chez *Brumptæmilius* et la forme du prolongement caudal du ♂ est complètement différente de celle des *Carnoya* et *Rondonema.*

Nous nous trouvons donc devant cette alternative : soit modifier la définition de la sous-famille, soit proposer une sous-famille (*Brumptæmiliinæ*) pour le seul genre *Brumptæmilius ;* il nous semble préférable d'adopter le premier terme de cette alternative, en attendant que la morphologie externe et interne de *Brumptæmilius* soit mieux connue.

(1) *Smithsonian Miscellaneous collections,* vol. LXXXIX, numb. 6, publication 3.216, 20-3-1934.

(2) Il s'en faut de beaucoup que la systématique de ces Oxyures soit définitivement stabilisée. L. Travassos (1930, p. 163) (*Mém. Instit. Oswaldo Cruz,* t. XXIV, fasc. 3) place les *Atractidæ* dans la superfamille *Rhabditoidea,* du sous-ordre *Rhabdiasata,* et il en éloigne les *Cosmocercidæ* et les *Kathlaniidæ* dans la superfamille *Subuluroidea* du sous-ordre *Oxyurata.*

DEDUCTIONS CLINIQUES TIREES DE CINQUANTE CAS D'ANKYLOSTOMOSE PROVOQUEE

Par L.-C. BRUMPT

L'introduction récente du radiophosphore dans la thérapeutique de la polyglobulie essentielle a sensiblement diminué l'importance de l'ankylostomose provoquée, méthode qui nous avait été inspirée par M. Duvoir en 1939. Depuis cette époque, nous avons soumis à ce traitement 46 malades atteints de polyglobulie et 7 autres atteints d'hypertension artérielle sans lésion rénale. Nous avons toujours utilisé une souche pure d'*Ancylostoma duodenale* et la plupart des malades ont pu être suivis régulièrement pendant plusieurs années.

En lisant les descriptions successives de l'ankylostomose, il nous a paru qu'elles n'avaient cessé de s'enrichir depuis l'épidémie du Saint-Gothard, chaque auteur se faisant un devoir d'apporter des symptômes nouveaux et un scrupule d'en retrancher. Or l'étude de l'ankylostomose des pays chauds n'est pas faite pour clarifier les conceptions cliniques, à cause de l'intrication d'autres facteurs d'anémie, comme le paludisme, les carences et la sous-alimentation.

Nous avons donc décidé d'apporter nos observations cliniques d'ankylostomose pure, tout en tenant compte du terrain particulier sur lequel évoluait la parasitose.

Technique de l'infestation

Nous avons toujours réalisé l'infestation par voie cutanée en appliquant plusieurs centaines de larves strongyloïdes, 400 en moyenne, sur une surface de moins d'un décimètre carré, prise sur la peau des cuisses ou du ventre.

Dès le premier essai il est apparu que les larves, nageant librement dans l'eau, n'ont aucune tendance à traverser la peau, contrairement aux cercaires de bilharzies. Elles doivent être menacées de desséchement pour s'y décider ; c'est ce qui arrive dans les conditions naturelles, lorsque la boue qui contient les larves se dessèche sur la peau. Dans nos expériences, nous déposons les larves sur du

papier buvard humide qui se dessèche lentement tout en provoquant une légère macération de la peau, autre facteur nécessaire pour la pénétration facile des parasites. Le sujet ressent des picotements de cinq à dix minutes après l'application du cataplasme infestant qui est retiré sec au bout d'une heure.

La gourme des mineurs

Les lésions cutanées sont très différentes, selon qu'il s'agit d'une primo-infestation ou d'une réinfestation.

La première fois, dès que le papier buvard est enlevé, aucune lésion n'est visible ; le lendemain ou le surlendemain est réalisé un érythème en nappe, fait de fines papules de la taille d'une tête d'épingle, rosées, veloutées au toucher, non acuminées. La vitropression les fait disparaître en partie, le centre restant visible sous l'aspect d'un petit point rouge ; la lésion n'est pas forcément centrée par un follicule pileux. Elle s'accompagne de prurit modéré à recrudescence nocturne ; elle s'efface complètement en une dizaine de jours.

Une fois seulement fut notée, dès la première infestation, une réaction urticarienne qui se montra constante dans les neuf cas où nous avons dû procéder à une seconde application de larves. Lorsque la compresse de buvard est enlevée, son contour reste dessiné par un placard d'urticaire rosé ; il disparaît en quelques heures, remplacé par des papules rouges, d'un ou deux millimètres de diamètre, séparées par des intervalles de peau saine. Le prurit nocturne dure plusieurs jours ; l'éruption est plus persistante et laisse de petites taches pigmentées visibles quelques semaines.

Chez quatre malades, une troisième infestation donna lieu à des réponses urticariennes beaucoup plus intenses ; chez l'un d'eux, un œdème dur s'étendit jusqu'au genou.

Un seul des malades subit une quatrième application : l'urticaire fit place le lendemain à des papules confluentes dont presque toutes étaient surmontées d'une petite vésicule à liquide trouble ; l'ensemble de l'éruption reposait sur un gâteau induré, douloureux, mobilisable en masse sur les plans profonds de la cuisse ; puis un œdème pseudo-érysipélateux dur ne prenant pas le godet s'étendit à distance sur le membre inférieur. Le liquide des vésicules contenait plus de polynucléaires éosinophiles que le sang circulant (27 p. 100 contre 9 p. 100).

Ces lésions dermatologiques témoignent de la sensibilisation croissante du sujet soumis aux toxines vermineuses depuis plusieurs mois ou plusieurs années. Nous ne pouvons dire si, dans les condi-

tions naturelles, les sujets finissent par être désensibilisés. Bien que nous n'ayons pas éprouvé l'effet des anti-histaminiques de synthèse, nous pensons qu'ils représentent la thérapeutique logique de la gourme des mineurs.

Ces expériences ont été réalisées sur des peaux propres au moyen de larves strongyloïdes recueillies dans l'eau pure ; les lésions représentent donc le minimum que l'on puisse escompter de l'ankylostomose cutanée ; dans les conditions naturelles, le grattage et les infections secondaires bactériennes, mycosiques, fréquentes aux pieds, expliquent parfaitement la lichénification, l'impétigo et les pustules décrites classiquement dans la gourme des mineurs.

La démonstration est également apportée que l'ankylostome est capable de provoquer des réactions cutanées aussi intenses que le *Necator*.

Le catarrhe des gourmes

L'on ne peut qu'admirer la prudence manifestée par les anciens auteurs dans cette désignation des accidents respiratoires, dont les modernes n'hésitent pas à faire une bronchite, une pneumonie ou une congestion pulmonaire. Le stade broncho-alvéolaire de l'ankylostomose nous est toujours apparu comme muet cliniquement et radiologiquement ; la plupart de nos malades étaient mis en observation dans les hôpitaux de Paris, à une époque où l'attention était particulièrement attirée sur l'étiologie parasitaire de certains syndromes de Loeffler. Or, jamais l'auscultation ne révéla le moindre râle ; jamais les radiographies faites à partir du troisième jour et répétées parfois quotidiennement ne permirent de déceler un infiltrat pulmonaire si labile qu'il fût. En ajoutant qu'il n'y a jamais de fièvre et que l'éosinophilie est encore normale à ce stade, nous conclurons que l'ankylostomose ne semble pas pouvoir déterminer un syndrome de Loeffler. A l'occasion des réinfestations, en particulier dans le cas où les manifestations cutanées étaient phlycténulaires, aucun signe clinique ni radiologique ne fut mis en évidence.

Le catarrhe des gourmes existe pourtant bien ; mais il traduit l'irritation des voies aériennes supérieures, trachée, larynx et pharynx. Le malade croit être enrhumé, grippé ou atteint d'angine ; vers le quatrième jour après l'infestation, il éprouve quelques douleurs thoraciques rétro-sternales, il présente une toux sèche, parfois quinteuse, sans expectoration ; la voix est rauque et, vers le soir, l'aphonie est totale ; l'angine et la toux ont une prédominance nocturne et entraînent de l'insomnie pendant deux ou trois jours. A l'examen, le pharynx est rouge, congestionné ; un petit saignement fut présenté occasionnellement à la suite d'un gargarisme.

L'angine ankylostomique persiste parfois trois semaines et sa disparition précède de peu le début de la duodénite. Il semble que la seule reptation des larves à la surface des muqueuses ne puisse expliquer l'intensité ni la persistance de ces symptômes. Ils sont probablement dus à des larves erratiques, qui, perdues dans le carrefour aéro-digestif, se sont enfoncées à l'intérieur de la muqueuse. Cette conception trouve sans doute une confirmation dans ce fait que les réinfestations reproduisent l'angine, au contraire de la duodénite.

La dysphagie

Nous avons moins constamment observé vers le cinquième jour, soit dans de fortes infestations, soit chez des personnes sensibles, un certain degré de dysphagie ; elle se traduit par une difficulté d'avaler la salive, ou une sensation de boule au niveau de l'œsophage cervical ; ce symptôme est souvent attribué aux verminoses par la croyance populaire ; dans les pays tempérés, il est dû plus probablement aux larves d'ascaride, peut-être moins nombreuses, mais de taille plus grande.

La duodénite

Les ankylostomes atteignent le duodénum vers le huitième jour ; mais les symptômes de duodénite n'apparaissent que du quinzième au quarantième, en général assez exactement vers le trentième jour, et consistent en douleurs, vomissements, diarrhée et altération de l'état général.

La douleur siège à l'épigastre, irradie peu, sinon en arrière ; ses caractères, tirés de nombreuses auto-observations rédigées par les malades, sont essentiellement variables malgré l'unicité de la cause : picotements, tiraillements, pincement dans une tenaille, déchirure d'estomac, sensation de boule qui remonte ; la sensation de faim douloureuse est parfois indiquée. L'horaire est aussi variable : avant le repas, tout de suite après, ou une heure et demie après ; la douleur est souvent nocturne ; une malade est réveillée régulièrement à trois heures du matin. la douleur est calmée parfois par l'alimentation, les alcalins, les poudres inertes, la belladone ou l'opium ; elle est exagérée par un repas trop copieux et la compression de l'abdomen.

Elle est parfois permanente ; le plus souvent intermittente, elle est plus capricieuse et moins bien rythmée par les repas que la douleur des ulcères.

Elle s'accompagne de crises de palpitations, de tachycardie té-

moignant de la participation neuro-végétative, d'éructations, de nausées et de vomissements. Ceux-ci sont moins constants que la douleur, surviennent parfois le matin à jeun, après un repas ou encore la nuit ; les malades comparent nausées et vomissements à ceux de la grossesse.

La diarrhée accompagne constamment la duodénite ; elle apparaît un peu plus tardivement que la douleur, mais persiste beaucoup plus longtemps ; à son acmé, le nombre des selles est de 5 à 20 par 24 heures ; elles sont parfois groupées dans la journée ; parfois le malade est réveillé la nuit par le besoin d'aller à la selle ; les fèces sont nettement liquides, jaunâtres, mousseuses, lientériques, parfois glaireuses ; le melœna ne fut jamais observé, non plus que la présence de mucus sanglant.

Plus tard la diarrhée s'atténue ; les selles sont post-prandiales, pâteuses, fétides, accompagnées de gargouillements, de pesanteur, de ballonnement et de gaz.

L'examen radiologique confirme, dans les cas intenses seulement, l'existence de la duodénite. D'après Porcher, elle se traduit par des symptômes de stase et de dilatation du duodénum prédominant à la troisième portion ; la diminution du plissement et les images en feuille de chêne témoignent de l'œdème, de la muqueuse.

L'état général est sérieusement touché pendant la duodénite ; l'amaigrissement, qui atteint parfois 8 kg. en quelques semaines, est dû surtout à la diarrhée ; l'appétit est conservé ; la boulimie est assez fréquente. La douleur, un certain degré d'insomnie, entraînent quelques troubles du caractère et une dépression morale passagère ; mais avec un peu de persuasion et d'opium, le malade surmonte sa duodénite ; la déparasitation est demandée parfois par le médecin traitant et non par le malade ; ce dernier ne refusera pas une surinfestation si elle est nécessaire.

La chute de la tension artérielle, la disparition de l'albuminurie, et le retour à la normale de l'urée sanguine, observés chez certains polyglobuliques, nous ont incité à tenter le même traitement dans des cas d'hypertension artérielle irréductible ; mais les améliorations dues indirectement à la diarrhée et à l'amaigrissement ne furent que passagères ; en tous les cas, malgré un certain degré d'anémie, l'ankylostomose n'a pas provoqué de décompensation cardiaque, méfait qui lui est souvent imputé.

La duodénite expérimentale nous confirme le bien-fondé des expressions antillaises, mal de cœur ou mal d'estomac, qui désignent l'ankylostomose. La pica, ou géophagie des Indiens d'Amérique, qui est souvent présentée comme une perversion du goût, n'est sans doute qu'un geste thérapeutique destiné à lutter contre l'hyper-

acidité gastrique ou une boulimie du pauvre qui se satisfait comme elle peut.

L'évolution de la duodénite est aiguë ; la durée de la douleur dépasse rarement 15 jours ; elle semble correspondre à la période de fécondation et de maturation des œufs d'ankylostome ; c'est à ce stade seulement que nous avons trouvé positives les recherches microchimiques du sang dans les selles. La diarrhée se prolonge pendant deux à quatre semaines et sa disparition termine la période aiguë de l'ankylostomose ; la chute globulaire appartient surtout à la phase chronique.

Fait important, les réinfestations ne reproduisent pas la duodénite ; à peine un peu de diarrhée annonce-t-elle l'arrivée des vers dans le duodénum ; il ne s'agit pas d'immunité, puisque les numérations des œufs dans les selles prouvent l'efficacité de la réinfestation, mais plutôt d'une accoutumance de l'hôte à ses parasites,

ETUDE HEMATOLOGIQUE

A) L'anémie.

Certains auteurs ont été jusqu'à nier que les ankylostomes, à eux seuls, puissent déterminer une anémie.

Nous sommes convaincu que, sous les tropiques, le paludisme, la sous-alimentation et les carences sont souvent associés aux parasites intestinaux.

Nous admettons également qu'un rapport de cause à effet est souvent établi entre les résultats des examens coprologique et hématologique ; il est regrettable que la numération des œufs d'helminthes ne soit pas faite régulièrement ; en effet, les rapports entre les chiffres des œufs et ceux des hématies, imposent l'évidence de l'anémie ankylostomique et l'inexistence de l'anémie à trichocéphales.

Un autre argument est tiré de nos expériences où nous avons pu ramener des polyglobuliques à la normale en ajustant le nombre de vers au chiffre des hématies et au poids du malade ; les infestations allaient de 300 à 700 larves, 425 en moyenne pour des taux de polyglobulie de 6 à 10 millions d'hématies par mm^3.

a) Schématiquement, la chute globulaire se fait suivant quatre types :

1° Le plus souvent, le résultat est conforme au but poursuivi. La diminution des hématies commence un mois après l'infestation ; elle augmente rapidement pour atteindre un minimum voisin de 4 mil-

lions d'hématies vers le quatrième mois ; puis la réparation sanguine intervient pendant les deux ou trois mois suivants ; les hématies se stabilisent autour de 5 millions, nettement au-dessous du chiffre de départ qu'elles tendent néanmoins à rejoindre en deux à quatre ans. Une surinfestation est parfois nécessaire vers le quatrième mois, si la chute globulaire est jugée insuffisante ; nous préférons cependant obtenir le résultat souhaité en une application, bien que l'intensité de la duodénite nous interdise des infestations trop massives. Des surinfestations d'entretien sont faites au cours des années suivantes : un de nos malades a reçu 2.200 ankylostomes en huit ans.

2° D'autres fois, l'échec est total ; il s'agit souvent de cas où la duodénite a été particulièrement intense ; la numération des œufs dans les selles montre qu'un grand nombre de vers ont dû être chassés du duodénum soit par les réactions exsudatives, soit mécaniquement par les contractions intestinales. L'échec peut aussi être attribué au caractère résistant d'une polyglobulie ou à l'insuffisance de l'infestation ; il semble exister parfois un seuil d'action ; quelques centaines de vers sont bien tolérées jusqu'à ce qu'une légère surinfestation vienne déclencher une chute globulaire rapide.

3° Nous avons observé, chez deux femmes, un résultat apparemment favorable et une courbe du premier type ; mais le dosage d'hémoglobine montrait une hypochromie manifeste ; chez l'une des malades, la chlorose avait été provoquée par une grossesse. Il est inutile, dans ces cas, de déparasiter les malades ; mais l'hypochromie demande à être corrigée par un traitement martial intensif.

4° Enfin dans plusieurs cas, toujours, chez des femmes âgées, les hématies, après une chute régulière, remontent lentement au chiffre de polyglobulie initial ; par contre, le taux d'hémoglobine reste normal, ce qui entraîne une hypochromie marquée. Dans de tels cas, l'ankylostomothérapie est dans une impasse ; il est aussi contre-indiqué de surinfester que de donner un traitement antianémique à base de fer. Ces résultats hématologiques imparfaits sont cependant compatibles avec une certaine amélioration fonctionnelle de la polyglobulie.

b) **Valeur globulaire.** — Bien que la plupart des polyglobuliques soient déjà hypochromes avant le traitement, certains phénomènes généraux peuvent être dégagés. Au cours des deuxième et troisième mois qui correspondent à l'installation de l'anémie aiguë ou subaiguë, la valeur globulaire se trouve légèrement augmentée ; à partir du quatrième mois, pendant la période de réparation sanguine, il existe une tendance modérée à l'hypochromie ; enfin, les grandes hypochromies ne sont observées que chez les femmes ; elles n'appa-

raissent qu'au bout d'un an ou deux ; elles sont plus difficiles à réduire par le traitement martial que les chloroses essentielles ; le traitement vermifugé doit être mené simultanément ; l'homme souffre beaucoup moins de sa parasitose et fait une anémie isochorme.

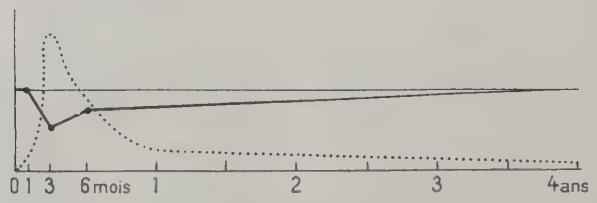
c) Le **diamètre moyen** des hématies n'est diminué que dans les cas de chlorose manifeste ; il est par exemple de 7 μ 2, dans le cas d'une valeur globulaire de 0,80 ; les hématies sont petites, à centre pâle, ou prennent l'aspect de cible.

d) **Tendance hypoplastique.** — L'anisocytose, la poïkylocytose, la polychromatophilie et l'érythroblastose sont exceptionnelles ; la tendance hypoplastique de l'anémie ankylostomique est confirmée par le taux normal des réticulocytes (2 p. 100) et les données du myélogramme ; nous avons eu l'occasion, chez deux malades, de faire des ponctions sternales en cours de traitement : les chiffres des érythroblastes étaient de 12 et 14 p. 100, alors qu'avant le traitement, ils étaient respectivement de 41 et 50 p. 100.

B) Les variations leucocytaires

Il existe, dans l'ankylostomose, une hyperleucocytose avec polynucléose éosinophile et neutrophile.

a) **L'éosinophilie.** — Les « lois d'occurrence de l'éosinophilie », si toutefois il est des lois en médecine, sont infiniment nuancées ; les variations leucocytaires ne peuvent être considérées qu'en fonction du stade évolutif de la verminose. L'éosinophilie s'élève à la fin de la première semaine, s'accroît rapidement pour atteindre 50 à 75 p. 100 à la fin du troisième mois ; elle décroît ensuite, atteint 25 p. 100 au début du neuvième mois, 15 p. 100 à la fin du même mois ; la courbe s'infléchit alors et tend vers l'asymptote ; l'éosinophilie est à 10 p. 100 au bout de deux ans, à 5 p. 100 au bout de trois ans ; à cette date, une de nos malades, pourtant infestée à trois reprises, et dont les selles contiennent encore 2.500 œufs par gramme, n'a plus que 3,5 p. 100 d'éosinophiles.



Evolution du taux des hématies (*en trait plein*) et de l'éosinophilie (*en pointillé*) au cours de l'ankylostomiase.

Les caractères de cette courbe sont d'autant plus accentués que le chiffre des éosinophiles est considéré de façon absolue et non relative ; le maximum de l'éosinophilie correspond en effet à celui de l'hyperleucocytose.

Ces faits nous expliquent l'opinion couramment admise dans les pays tropicaux que l'éosinophilie manque souvent dans l'anémie ankylostomique ; c'est exact si l'ankylostomose chronique est seule envisagée ; mais un pragmatisme excessif conduit à méconnaître les réactions sanguines de l'ankylostomose aiguë qui sont prises, comme nous l'avons vu plusieurs fois, pour une leucémie à éosinophiles.

b) **Hyperleucocytose.** — La courbe de la leucocytose suit à peu près celle de l'éosinophilie ; le maximum est atteint entre le troisième et le quatrième mois avec des chiffres de 25 à 60.000 ; en plus des éosinophiles, le chiffre absolu des polynucléaires neutrophiles est très augmenté ; la formule d'Arneth est déviée à gauche. Cette polynucléose neutrophile semble plus durable que l'éosinophilie qu'elle tend à masquer. C'est souligner encore l'intérêt de considérer ces variations leucocytaires en valeur absolue ; dans les mêmes conditions, le nombre des lymphocytes et des monocytes peut être considéré comme normal.

Le taux des leucocytes et des éosinophiles ne paraît pas être en rapport constant avec l'intensité de l'infestation ; les réactions individuelles ont un rôle plus important. Les surinfestations ne modifient que de façon insignifiante et passagère l'allure générale des courbes leucocytaires.

C) La crase sanguine

Les polyglobuliques présentent souvent des épistaxis, des hémorragies dentaires et de grands hématomes sous-cutanés ; l'ankylostomose n'aggrave pas, bien au contraire, ces tendances hémorragiques. Nous avons pourtant remarqué chez les femmes encore réglées, mais souvent dysménorrhéiques, une amélioration des règles qui devenaient plus abondantes et régulières. Chez les femmes plus âgées, dont la ménopause avait parfois marqué le début de la polyglobulie, des ménorragies furent souvent observées vers le deuxième mois de l'infestation ; les malades ne manquaient pas d'attribuer au traitement par les parasites ce regain de jeunesse. Bien que nous n'ayons pas pu étudier systématiquement la crase sanguine à cette période où la duodénite battait son plein, nous pensons qu'il doit exister des tendances hémorragiques passagères qui sont peut-être à rapprocher du saignement de nez des chiens de meute.

ÉTUDE COPROLOGIQUE

Au cours de deux infestations par 700 et 300 larves, les œufs d'ankylostomes apparurent dans les selles le 38e et le 41e jour ; cette précocité supérieure aux données classiques est due au caractère massif de l'infestation.

Les numérations des œufs dans les selles montrent des chiffres très variables selon les malades, mais assez fixes chez un même malade. Si elles ne donnent pas de renseignements très précis sur le nombre de vers hébergés, les numérations ont une valeur pour apprécier par exemple l'effet d'une thérapeutique. Pour une même infestation de 500 ankylostomes, les variations sont de 2.000 à 9.500 œufs par gramme, avec une moyenne de 5.500, chiffre inférieur aux barèmes de Grassi et Parona ; nous ne pouvons affirmer que toutes nos larves ont atteint le duodénum ; la numération des larves strongyloïdes comporte des causes d'erreur : celles qui paraissent immobiles peuvent se remobiliser à la chaleur ; inversement, la mobilité ne permet pas de préjuger obligatoirement de la pénétration cutanée. Pour un nombre égal de larves mobiles, les coprocultures récentes sont plus infestantes que les anciennes. La numération des éléments cutanés montre, selon les cas, deux à quatre fois moins de papules que de larves appliquées ; certaines de celles-ci peuvent s'égarer dans le pharynx ; au cours de la première infestation, des réactions duodénales intenses peuvent provoquer l'élimination d'un certain nombre de vers ; enfin, le milieu intestinal est plus ou moins favorable, selon les individus.

La longévité des ankylostomes est de ce fait difficile à préciser : tel de nos malades n'a plus que 24 œufs dans un culot d'enrichissement au bout de deux ans, alors qu'un autre en a encore 3.500 par gramme au bout de 45 mois. Deux malades furent revus pour une rechute de leur polyglobulie quatre ans et demi et cinq ans et demi après une infestation unique ; les examens coprologiques étaient tout à fait négatifs, ce qui confirme ce que l'on sait de la longévité des ankylostomes.

Les numérations d'œufs avant et après les surinfestations et les réinfestations ne nous ont pas fait entrevoir une immunité quelconque dans l'ankylostomose.

SYMPTOMES CLINIQUES DE L'ANKYLOSTOMOSE CHRONIQUE

Autant les symptômes de l'ankylostomose aiguë, correspondant aux migrations larvaires et à l'installation des vers dans le duodé-

mum, sont caractéristiques, autant ceux de la période chronique sont peu spécifiques. L'ankylostomose chronique emprunte tous ses symptômes aux anémies normochromes ou hypochromes selon les cas ; la pâleur est tantôt blafarde, tantôt verdâtre ; les signes cardio-vasculaires dépendent du taux de l'hémoglobine : éblouissements, vertiges, bourdonnements d'oreille, dyspnée d'effort, tachycardie, palpitations, hypotension artérielle et souffles anémiques. Il n'est pas impossible qu'une anémie prolongée aboutisse à la défaillance cardiaque ou compromette, chez l'enfant et l'adolescent, le développement somatique et psychique.

Tant au point de vue hématologique que clinique, l'anémie ankylostomique se distingue des anémies macrocytiques ou mégalocytiques : la langue est normale, la chlorhydrie gastrique également ; il n'y a pas d'accidents neuro-anémiques.

Il ne persiste rien de la duodénite initiale ; la constipation est plus habituelle que la diarrhée ; l'éosinophilie est subnormale ; l'urticaire n'a jamais été observé chez nos malades ; certains d'entre eux, se sachant parasités, n'ont pas manqué de se gratter le nez ; mais le prurit est un signe connu des chloroses et c'est aussi un symptôme peu connu, quoique presque constant, des polyglobulies. Le prurit n'a pas été observé chez les hypertendus soumis à l'ankylostomothérapie.

En somme, le diagnostic de l'anémie vermineuse, soupçonné d'après l'anamnèse, ne peut être affirmé que par l'examen coprologique.

PATHOGÉNIE DE L'ANÉMIE ANKYLOSTOMIQUE

Nos expériences ne nous ont pas permis de préciser le mécanisme de la chute globulaire.

La *spoliation sanguine* intervient, peut-être de façon passagère, au moment de la maturation des ankylostomes ; mais ensuite, les recherches microchimiques du fer restent régulièrement négatives.

L'*origine infectieuse* de l'anémie n'est pas défendable, malgré l'existence d'une polynucléose neutrophile; certains malades, hospitalisés pendant de longs mois et soumis à la prise de température biquotidienne, ne se sont jamais présentés comme des infectés. La fièvre ankylostomique, si rarement oubliée dans les descriptions cliniques, est acceptable tout au plus comme une fièvre occasionnelle chez un ankylostomé.

La *théorie ferriprive*, qui fait intervenir une carence d'absorption du fer due aux lésions de la muqueuse dans la troisième portion du duodénum, ne se trouve tout à fait vérifiée que dans le cas de chlorose féminine et n'explique pas l'anémie isochrome masculine.

La *toxine hémolytique* de l'ankylostome ne se manifeste guère *in vivo* ; les malades n'ont jamais présenté de subictère, ni d'urobilinurie.

Une *action toxique directe* sur les organes hématopoïétiques, caractérisée par une hypoplasie érythroblastique et une hyperplasie myéloïde, est rendue vraisemblable par les aspects de l'hémogramme et du myélogramme.

Résumé et conclusions

Des infestations expérimentales par l'*Ancylostoma duodenale* ont été créées, dans un but thérapeutique, chez 46 polyglobuliques et 7 hypertendus, avec des résultats favorables que nous n'avons pas eu pour but d'exposer ici.

Ces ankylostomoses provoquées nous ont permis d'analyser, à l'état pur, tous les stades évolutifs de cette parasitose. L'importance du facteur allergique dans la gourme des mineurs a été démontrée ; le catarrhe des gourmes siège dans les voies aériennes supérieures, l'angine et la dysphagie méritent d'être individualisées ; au contraire, sur la foi d'examens cliniques et radiologiques, nous ne croyons pas que l'ankylostomose détermine de lésions broncho-pulmonaires ; la fièvre ankylostomique ne doit plus encombrer les descriptions cliniques de l'ankylostomose. La duodénite est d'une grande constance et constitue le symptôme le plus pénible de l'ankylostomose ; la chute globulaire et les variations leucocytaires subissent une évolution très régulière ; l'anémie ankylostomique ne réalise un tableau de chlorose que chez la femme, qui souffre plus que l'homme de sa parasitose. Des différences de susceptibilité individuelles ont été mises en évidence ; il ne semble exister aucune immunité dans l'ankylostomose.

Ces constatations ne sont valables que pour l'ankylostome ; une légère infestation par 30 larves de *Necator* nous a fait entrevoir des différences sensibles. L'éosinophilie est encore à 20 p. 100 après 15 mois et la duodénite fut si intense que nous nous félicitons de n'avoir pas utilisé ce parasite en thérapeutique. Nous pensons que la nécatorose sera décrite un jour à part de l'ankylostomose.

Bibliographie

Brumpt (L.-C.) et Gujar (B.-J.). — Treatment of polycythemia by artificial infection with *Ancylostoma duodenale. Ind. Med. Gaz.*, LXXXIII, 166-169, avril 1948.

Duvoir (M.) et Brumpt (L.-C.). — Présentation d'un cas de dermite parasitaire provoquée par *Ancylostoma duodenale. Ann. de Dermat. et Syph.*, II, 129-133, mai-juin 1942.

Duvoir (M.) et Brumpt (L.-C.). — Le traitement des polyglobulies par l'ankylostomose provoquée (à propos de cinq cas). *Ann. Paras.*, XX, 1944-1945, 35.

Duvoir (M.), Pollet (L.) et Brumpt (L.-C.). — Un cas de polyglobulie chez une artériopathique traitée depuis trois ans par ankylostomose provoquée. *Le Sang*, XV, 81-91, 1943.

Duvoir (M.), Pollet (L.), Brumpt (L.-C.) et Chenebault (J.). — Un cas de polyglobulie traité par l'ankylostomose provoquée (Résultats favorables sur la polyglobulie et l'hypertension artérielle). *Bull. et Mém. de la Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, LVI, 42-45, 15 mars 1940.

Lavier (G.) et Brumpt (L.-C.). — L'évolution de l'éosinophilie au cours de l'ankylostomose. *Le Sang*, XVI, 1944, p. 57-102.

LE GENRE *DIPETALONEMA* DIESING 1861 ; ESSAI DE CLASSIFICATION

Par **Alain G. CHABAUD**

I. — Généralités sur la classification des filaires et intérêt pratique d'une classification phylogénique ; essai d'application de ces notions au genre *Dipetalonema*.

II. — Définition et limitation du genre *Dipetalonema*.

III. — Choix des caractères morphologiques ayant une valeur phylogénique.

IV. — A l'aide de ces caractères, revue des espèces du genre *Dipetalonema*.
Description de *D. blanci*, n. sp.
Redescription de *D. perstans* (Manson, 1891).
Compléments à la morphologie de *D. gracile* (Rud., 1809).

V. — Exposé des faits qui permettent de croire que cette classification n'est pas artificielle :
a) arguments morphologiques ;
b) arguments tirés de la répartition des espèces chez l'hôte ;
c) arguments biologiques.

I. — Généralités sur la classification des Filaires

Contrairement aux nématodes intestinaux, qui restent parfois assez proches des formes libres, les filaires sont profondément modifiées par leur adaptation à la vie tissulaire. Les phénomènes de convergence ont joué de façon prépondérante, et l'ensemble revêt un type uniforme qui laisse très difficilement présumer l'origine et la filiation de chaque groupe.

C'est pourquoi les auteurs, qui ont cherché à donner une classification des filaires, paraissent avoir abandonné toute directive phylogénique : ils choisissent des caractères faciles à apprécier, tels que la taille des spicules ou l'ornementation cuticulaire, en espérant ainsi faciliter la diagnose des familles et des genres et rendre leurs clefs dichotomiques d'un usage aisé.

A notre connaissance, un seul auteur (Wehr, 1935) s'est orienté vers une classification phylogénique, en utilisant essentiellement les caractères céphaliques et les caractères larvaires. Ce travail paraît au premier abord d'un maniement difficile, puisqu'il se base sur des éléments qui sont parfois d'une interprétation délicate. Cependant, il est remarquable de constater que les formes nouvelles ou difficiles à définir se rangent le plus souvent de façon satisfaisante, à côté des genres qui semblent les plus proches, dans les sous-familles définies par Wehr, alors qu'il est parfois impossible de les classer, ou qu'elles tombent parmi des genres manifestement différents lorsque l'on emploie les autres classifications (1).

Donc, contrairement aux apparences, une classification phylogénique se montre d'un emploi plus aisé qu'une classification « utilitaire ». Il est évident, en outre, qu'elle offrira moins de difficultés pour s'adapter progressivement aux acquisitions nouvelles. Nous pensons donc, en dépit des hypothèses hasardeuses qu'elle implique, qu'il est nécessaire de s'orienter franchement dans ce sens, et nous avons cherché dans ce travail à montrer que cette méthode peut donner des résultats cohérents, même à l'échelle spécifique.

II. — Définition et limites du genre *Dipetalonema*

La grande confusion qui règne chez les *Dipetalonema* et les genres voisins provient en grande partie d'un hasard malheureux : l'espèce type *D. caudispina* (ou la forme voisine *D. gracile*) représentent les stades ultimes de l'évolution du genre. L'espèce *Acanthocheilonema dracunculoides*, après qu'elle eût été bien redécrite, a figuré pendant longtemps un type moyen autour duquel se sont rassemblées les espèces affines. Mais, en 1926, Yorke et Maplestone, dans leur ouvrage fondamental, ont, à juste titre, mis le genre *Acanthocheilonema* en synonymie de *Dipetalonema*. Le genre, à partir de ce moment, n'a plus été représenté que par ses limites extrêmes : d'une part *Breinlia trichosuri*, l'une des plus primitives,

(1) Nous donnerons pour seul exemple de cette affirmation le cas des nématodes qui nous occupent ici.

Pour Wehr, l'ensemble du genre *Dipetalonema* se range dans la sous-famille des *Dipetalonematinæ* à côté des genres *Litosoma, Macdonaldius*, etc., qui sont proches.

Dans les autres classifications, au contraire, il est nécessaire de scinder le genre (alors, qu'il existe, en réalité, des formes de passage entre les types extrêmes) et chaque fragment du genre doit être classé dans des sous-familles ou même des familles différentes : cf. Yorke et Maplestone, 1926 : Genre *Breinlia* parmi les *Filariinæ* et genre *Dipetalonema* parmi les *Setariinæ* ; cf. encore Skrjabine et Shikhobalova (1945 *a* et 1945 *b*) : Genre *Acanthocheilonema* parmi les *Filariidæ* et genre *Dipetalonema* parmi les *Setariidæ*.

d'autre part *D. gracile*, l'une des plus évoluées. Cette malchance a même été aggravée du fait que le soulèvement cuticulaire de *D. gracile* l'a fait rejeter dans une sous-famille différente : les *Setariinæ*. Dès lors, certains auteurs qui trouvaient des formes nouvelles proches de *D. dracunculoides* n'ont pu les faire entrer ni dans le cadre des *Breinlia*, ni dans le cadre des *Dipetalonema*, et ils ont été amené à créer un grand nombre de genres nouveaux. Ces genres sont souvent mal caractérisés du fait que les auteurs qui les ont décrits ne pensaient pas à rédiger leur diagnose en opposition avec les caractères du genre *Dipetalonema*, puisque ce dernier appartenait à la sous-famille des *Setariinæ*.

Nous croyons donc qu'il est utile, d'une part de redéfinir le genre *Dipetalonema* en lui donnant un cadre plus large, d'autre part de faire une liste des genres les plus voisins venus à notre connaissance, en cherchant à indiquer leurs caractères différentiels.

1. — Définition du genre Dipetalonema

Dipetalonematinæ à corps grêle, très atténué dans la région postérieure ; cuticule lisse ou très finement striée. Extrémité céphalique arrondie ou dilatée dans le sens latéral, dépourvue de formations chitinoïdes, portant un cycle externe de huit papilles de dimensions très variables ; parfois presque atrophiées, ces papilles peuvent prendre un développement considérable et, dans les cas extrêmes, elles soulèvent la cuticule en formant un plateau péribuccal. Cavité buccale atrophiée. Œsophage divisé ou non divisé. Pointe caudale généralement ornée dans l'un ou dans les deux sexes d'appendices latéraux. Mâles à extrémité postérieure spiralée ; papilles cloacales variables, souvent de petite taille. Spicules inégaux ; le grand formé d'une portion proximale cylindrique et d'une portion distale membraneuse ou filamenteuse. Gubernaculum présent ou absent. Queue presque toujours longue ; ailes caudales peu développées ou absentes. Femelles à vulve s'ouvrant dans la région œsophagienne ; vagin très long ; opisthodelphie ; microfilaires généralement sans gaine (1). Parasites de mammifères.

2. — Revue des genres les plus voisins

A) **Acanthocheilonema.** — L'espèce *Dipetalonema caudispina* (Molin 1858), choisie comme type du genre *Dipetalonema* par Stiles et Hassal en 1905, est restée longtemps très mal connue. La synonymie de cette espèce avec *D. gracile* (Rud. 1809), proposée par

(1) *D. evansi* et *D. gracile* ont une gaine (cf. respectivement Nagaty, 1948, et Mc Coy, 1936).

Linstow (1899), a été admise par Yorke et Maplestone (1926) et par beaucoup d'auteurs à leur suite. D'autres auteurs, au contraire, après Baylis (1929), ont préféré réserver leur opinion et adopter pour désigner les mêmes espèces le genre *Acanthocheilonema,* qui était à l'époque beaucoup mieux connu grâce au travail de Raillet, Henry et Langeron (1912) sur l'espèce type *A. dracunculoides.* Il a donc été impossible, pendant de nombreuses années, de résoudre cette question, dont Freitas (1944) a fait un historique détaillé.

La solution paraît avoir été apportée de façon définitive par Freitas (1943), qui a pu redécrire *D. caudispina.* L'espèce est distincte de *D. gracile,* mais en est extrêmement proche. Les auteurs qui avaient admis la synonymie de *gracile* et de *caudispina* avaient donc commis une légère erreur, mais leurs conclusions concernant les définitions génériques restaient parfaitement valables, et Freitas (1944) a montré qu'il n'existait entre les espèces types : *D. caudispina* et *A. dracunculoides,* aucune différence susceptible de justifier une séparation générique.

Skrjabin et Shikhobalova (1945 *a*) sont revenus sur cette question et n'admettent pas la mise en synonymie d'*Acanthocheilonema.* Pour eux, *Dipetalonema* comprend les espèces pourvues d'un champ cuticulaire péribuccal et d'une extrémité caudale trifide, et, *Acanthocheilonema,* les espèces dépourvues de champ péribuccal. Nous nous opposerons à ces conclusions, car :

a) La forme de l'extrémité caudale varie considérablement entre des espèces extrêmement proches, et dans une même espèce suivant le sexe.

b) Le « champ cuticulaire péribuccal » n'est nullement comparable à ce qu'on observe chez certains *Dicheilonematinæ* et ne correspond, dans le cas des *Dipetalonema,* à aucune formation chitinoïde. Pour certaines espèces (*D. gracile, D. evansi...*), les papilles latéro-médianes, très éloignées dans le sens latéral et très grosses, soulèvent la cuticule et forment ainsi une surface à peu près plane, qui n'est renforcée par aucun épaississement cuticulaire. Pour d'autres espèces au contraire (*D. blanci...*), les papilles latéro-médianes restent proches de la bouche et ne soulèvent qu'un relief cuticulaire à peine appréciable. Entre les cas extrêmes, il existe des formes de transition, telles que *D. perstans,* où les papilles latéro-médianes sont, comme chez *gracile,* éloignées de la bouche, mais sont plus petites et moins saillantes et ne soulèvent qu'un relief peu accusé. Il est donc impossible de placer ces espèces dans un groupe ou dans l'autre, et la séparation en deux genres et à plus forte raison en deux familles différentes nous paraît impossible.

B) **Breinlia.** — Freitas, en 1944, a exposé les rapports des genres *Dipetalonema* et *Breinlia*, et a su parfaitement mettre en évidence les caractères qui distinguent ce dernier : *a*) extrémité antérieure sans expansions latérales ; *b*) vulve postérieure à l'œsophage ; *c*) absence du groupe postérieur de papilles cloacales chez le mâle ; *d*) grand spicule non divisé en deux portions. L'auteur a fait lui-même la critique des trois premiers caractères et s'appuie essentiellement sur la forme du grand spicule pour justifier le maintien du genre. Nous ne pensons pas que la différence de forme d'un spicule nécessite ici une distinction générique, car il deviendrait alors difficile de classer des espèces telles que *D. annulipapillatum* Johnston et Mawson 1938, dont le spicule revêt encore un type complètement différent et qui nécessiterait la création d'un troisième genre. Nous préférerons donc, dans ce travail, inclure les *Breinlia* parmi les *Dipetalonema*.

C) **Tetrapetalonema.** — Ce genre, créé par Faust en 1935, a été défini de façon plus précise par Sandground en 1938 *a*, puis par Caballero en 1947. Il ressort de ces différents travaux qu'il existe ici encore des espèces à tête arrondie telle que *T. digitata* (Chandler 1929) et des espèces portant un plateau céphalique telle que *T. marmosetæ* Faust 1935. On peut remarquer, en lisant la définition générique donnée récemment par Caballero, que tous les caractères concordent parfaitement avec ceux des *Dipetalonema*, exception faite de deux éléments : *a*) bouche pourvue d'une capsule cylindrique ou dilatée ; *b*) femelle avec deux paires de languettes à la pointe caudale.

Nous n'attachons pas d'importance au second caractère, qui se trouve déjà presque réalisé chez *D. perstans*. Tout repose donc sur l'existence d'une capsule buccale. Cet organe paraît en régression dans le genre *Dipetalonema*, mais nous verrons pourtant que des formes primitives telle que *D. blanci* présentent une cavité buccale qui paraît même plus nette que celle des espèces incluses dans le genre *Tetrapetalonema*. Sandground reconnaît lui-même que cette structure est à peine visible et seulement sur des spécimens transparents ; il a cependant cherché à définir une espèce sur la forme de la capsule buccale, mais Caballero, ayant étudié le même matériel, n'a pas retrouvé la particularité signalée par Sandground et a mis l'espèce en synonymie. Il apparaît donc de façon évidente que la capsule buccale, organe en régression, parfois moins apparent chez les *Tetrapetalonema* que chez certaines espèces de *Dipetalonema*, ne peut constituer une différence générique, et nous mettrons le genre *Tetrapetalonema* en synonymie de *Dipetalonema*.

D) **Loxodontofilaria.** — Van den Berghe et Gillain (1939) ont estimé qu'il était nécessaire de créer un nouveau genre pour désigner certaines filaires parasites de l'éléphant qui ne sont connues actuellement que par des exemplaires femelles. Leur genre comprend deux espèces très différentes :

a) *Filaria gossi* Baylis 1923 est caractérisée par une formation chitinoïde péribuccale qui la rend difficile à rapprocher d'un genre connu ; elle doit donc rester dans le genre *Filaria s. l.* où l'avait placée Baylis.

b) L'espèce type *L. loxodontis* ne présente aucun élément qui permette de la distinguer des *Dipetalonema,* et, tant que l'étude du mâle n'aura pas apporté de caractères différentiels, nous devrons mettre le genre *Loxodontofilaria* en synonymie.

E) **Skrjabinofilaria.** — Wehr (1935), probablement trompé par l'espèce *Skrjabinofilaria pricei* Vaz et Pereira 1934, a proposé la mise en synonymie de ce genre avec *Dipetalonema.* L'espèce *S. pricei* appartient bien au genre *Dipetalonema,* ainsi que l'a démontré Caballero (1947), mais le genre tel qu'il est défini par Travassos en 1925 se distingue des *Dipetalonema* par différents points et en particulier par la grosse capsule buccale et l'hypertrophie de l'ovéjecteur.

F) **Parlitomosa.** — Nagaty (1935), en décrivant ce genre, a cherché à préciser la diagnose avec le genre *Breinlia,* en s'appuyant sur les éléments suivants : disposition des papilles céphaliques, œsophage non divisé, petites ailes caudales, pointe caudale ornée, absence de gubernaculum, vulve au niveau de la fin de l'œsophage. Nous voyons qu'aucun de ces caractères ne permet de séparer le genre du groupe *Breinlia-Dipetalonema-Tetrapetalonema,* et Sandground (1938 *a*) a proposé la mise en synonymie avec *Tetrapetalonema.* Cependant, la figure et le texte de Nagaty paraissent indiquer un vestibule buccal très allongé et très bien marqué ; si ce fait était vérifié, ce caractère pourrait, semble-t-il, justifier le maintien du genre *Parlitomosa* et son rapprochement avec le genre *Pseudolitomosa* décrit plus récemment par Yamaguti (1941).

G) **Ackertia.** — Le genre, défini par Vaz en 1934, paraît très proche des *Dipetalonema,* car il existe chez certaines espèces, telle que *Dipetalonema blanci,* un très léger épaississement des parois cuticulaires du vestibule buccal, et il se forme ainsi l'ébauche d'un petit anneau chitinoïde en avant de l'œsophage. Les caractères différentiels n'ont donc pas une très grande valeur, mais l'ensemble paraît pourtant devoir permettre la différenciation d'*Ackertia* et de *Dipe-*

talonema : *a*) anneau chitinoïde préœsophagien plus marqué ; *b*) pointe caudale mousse dans les deux sexes ; *c*) papilles cloacales absentes ; *d*) microfilaires avec gaine.

H) **Molinema.** — Freitas et Lent (1943) ont exclu du genre *Dipetalonema* un certain nombre d'espèces et en particulier *D. diacantha* (Molin 1858), pour en faire le nouveau genre *Molinema.* L'existence de deux lèvres latérales sur l'extrémité céphalique est le seul élément qui paraisse justifier l'isolement du genre. Il n'existe pas de figure montrant la disposition céphalique en vue apicale, mais Artigas et Pacheco (1933), en décrivant une des espèces incluses ensuite dans le genre *Molinema : D. travassosi,* figurent effectivement une extrémité antérieure qui paraît très différente de celle des *Dipetalonema.* En dépit de la grande analogie de *D. arbuta* Highby 1943 avec *D. diacantha,* nous devons donc exclure de cette note les espèces décrites dans le genre *Molinema.* La femelle d'un *Acanthocheilonema* sp., parasite d'un édenté, décrite par Cameron (1939), possède également des lèvres latérales et pourrait entrer dans le genre *Molinema.*

III. — Choix des caractères morphologiques ayant une valeur phylogénique

Ce chapitre implique nécessairement l'hypothèse fondamentale de l'existence d'une souche commune aux spirurides primitifs et aux filaires. Cette parenté a été admise par tous les auteurs qui ont étudié ces problèmes et s'est trouvée constamment confirmée ; nous admettrons donc que :

a) sont primitifs, les caractères communs aux spirurides ;

b) sont marques de spécialisation, les éléments comportant une atrophie des organes, ou bien l'apparition de structures nouvelles n'existant pas chez les spirurides primitifs.

Nous avons cherché ici à donner une importance relative à chacun de ces caractères, et en particulier nous avons attaché une importance prépondérante à la structure céphalique.

Un tel choix paraît au premier abord complètement arbitraire. Cependant, on sait que la classification des spirurides de Chitwood et Wehr (1934), qui est basée essentiellement sur ces caractères, donne entière satisfaction depuis près de vingt ans. L'objet de ce travail est précisément de chercher à montrer que, en utilisant de façon prépondérante les caractères céphaliques, et, de façon acces-

soire, d'autres caractères convenablement choisis, on obtient une classification qui paraît cohérente et naturelle, puisqu'elle se trouve confirmée dans ses grandes lignes par des recoupements d'origines diverses, que nous exposerons à la suite. Les caractères que nous proposons sont donc par ordre d'importance :

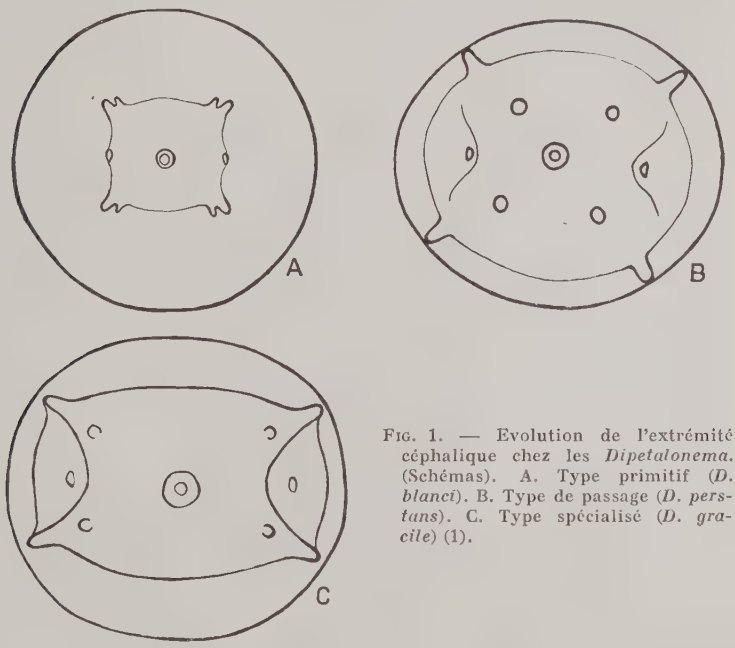


Fig. 1. — Evolution de l'extrémité céphalique chez les *Dipetalonema*. (Schémas). A. Type primitif (*D. blanci*). B. Type de passage (*D. perstans*). C. Type spécialisé (*D. gracile*) (1).

1. — Evolution de l'extrémité céphalique

Les formes les plus primitives ont une tête arrondie, portant huit papilles submédianes presque égales, groupées deux par deux et situées à égale distance de la bouche (ex. : *D. blanci,* fig. 1, A).

L'évolution se fait :

a) par un allongement céphalique latéral (ex. : *D. perstans* et *D. gracile,* fig. 1, B, C) ;

b) par une migration des papilles ; les paires latéro-médianes

(1) Les papilles latérales du cycle interne figurées par Chitwood et Chitwood (1950) n'ont pas été retrouvées sur nos exemplaires.

s'écartent de la bouche et deviennent de plus en plus postérieures et de plus en plus latérales ; les paires médio-médianes se trouvent ainsi isolées et tendent à se placer en position plus latérale sur une ligne qui joint la bouche à la papille latéro-médiane correspondante ;

c) les papilles médio-médianes restent de petite taille ; les papilles latéro-médianes, au contraire, s'hypertrophient parfois de façon importante.

2. — Evolution des autres caractères

a) les parois de la cavité buccale sont légèrement chitinoïdes et forment un conduit très court, mais nettement individualisé dans les formes peu évoluées ; il n'en reste plus trace chez les espèces les plus spécialisées ;

b) la vulve qui s'ouvre en arrière ou au niveau de la fin de l'œsophage devient de plus en plus antérieure ;

c) l'œsophage, nettement divisé en une portion musculaire et une portion glandulaire, s'atrophie et devient simple ;

d) les diérides nettement perceptibles chez les espèces primitives disparaissent ;

e) nous attacherons beaucoup moins d'importance aux caractères suivants : perte des ailes caudales, réduction des papilles cloacales, allongement des spicules, hypertrophie de la portion impaire de l'appareil génital femelle.

IV — Revue des espèces du genre *Dipetalonema*

La spécificité des *Dipetalonema* n'est pas absolue, mais les différentes espèces paraissent cependant strictement liées à un ordre déterminé de mammifères, et nous profiterons de ce fait pour les citer suivant leur hôte (1). Nous donnerons seulement les références des travaux modernes où l'on peut trouver la description détaillée des espèces, et n'indiquerons que les éléments qui nous paraissent le mieux montrer l'évolution continue du genre.

(1) *D. multipapillata* (Walton 1927) n'est pas mentionné dans la classification car l'hôte reste inconnu.

1. — Parasites des marsupiaux

A. — Formes très primitives à tête arrondie, vulve très postérieure, œsophage généralement divisé, spicules peu inégaux, le grand n'étant pas nettement divisé en deux pièces (groupe des *Breinlia*).

D. dasyuri Johnston et Mawson 1938 *a*, a des spicules très courts (120 et 200 μ) et peu différents l'un de l'autre.

D. trichosuri (Breinl, 1911) a été redécrit par Yorke et Maplestone (1926), par Baylis en 1925 (sous le nom de *Acanthocheilonema australe*) et par Johnston et Mawson (1938 *a*). Les spicules sont plus longs et plus inégaux que dans l'espèce précédente (300-330 et 530-570 μ).

D. robertsi Johnston et Mawson, 1938 *b*, paraît remarquable par l'hypertrophie des huit papilles céphaliques. Les spicules sont petits et peu différents l'un de l'autre (120 et 240 μ).

D. dendrolagi (Solomon, 1933) est décrit avec un œsophage simple. L'espèce est très proche de *trichosuri* et de *dasyuri*, mais les spicules sont très courts et de tailles très inégales (80-96 et 240-280 μ).

D. tenue Johnston et Mawson, 1938 *a*, n'est connu que par la description de la femelle. Elle paraît proche de *dendrolagi ;* les auteurs, en 1940, donnent comme caractère différenciel la forme de la capsule buccale, qui serait sphérique chez *dendrolagi* et tubulaire chez *tenue*.

B. — Formes plus évoluées, à tête arrondie ou légèrement dilatée latéralement, vulve moins postérieure, œsophage généralement simple, spicules très inégaux du type *Dipetalonema*.

D. pricei (Vaz et Pereira, 1934). Caballero (1947) a placé l'espèce dans le genre *Dipetalonema* et a complété la description originale, très sommaire. La vulve est située au niveau de la fin de l'œsophage et ce dernier est nettement divisé. On a peu de renseignements sur la tête, qui est décrite comme élargie et arrondie.

D. roemeri (Linstow, 1905), redécrit par Baylis (1925) et par Johnston et Mawson, 1938 *a* est remarquable par les ailes caudales du mâle, qui sont plus fortes que dans les autres espèces, et par la queue du mâle, qui est relativement courte.

D. capilliforme Baylis 1934, de petite taille, a des ailes caudales également assez bien développées. La tête, trop petite, n'a pas été étudiée.

D. spelacea (Leidy 1875) (= *D. australe* Linstow 1897) a été décrite à différentes reprises, et en particulier par Boulenger (1928) et par Johnston et Mawson, 1938 *a*. Cette espèce conserve une vulve très postérieure, mais la figure de l'extrémité antérieure donnée par Boulenger semble montrer la migration latérale des papilles latéro-médianes,

comme on l'observe chez les *Dipetalonema* très évolués. L'œsophage n'est pas divisé.

C. — Formes insuffisamment connues.

D. rarum Johnston et Mawson 1938 *a*, est difficile à classer, car l'extrémité postérieure du mâle est inconnue. La vulve s'ouvre peu en arrière de l'œsophage et l'extrémité céphalique est décrite comme portant quatre lèvres.

D. annulipapillatum Johnston et Mawson 1938 *a*, a été décrit avec des spécimens mâles, puis quelques mois plus tard (1938 *b*) avec des femelles en mauvais état ; il est donc impossible d'affirmer qu'il s'agisse d'une seule espèce, d'autant plus que la femelle diffère du mâle par un anneau chitinoïde autour de la bouche et par un œsophage divisé. La place zoologique exacte de ces parasites serait intéressante à préciser car, d'une part, les auteurs parlent d'une « formation en épaulette » sur l'extrémié antérieure, et, d'autre part, les spicules sont d'un type très inhabituel pour les *Dipetalonema*.

D. spp. Johnston et Mawson (1940) donnent une liste des spécimens signalés chez les marsupiaux et dont l'étude n'a pas permis une détermination spécifique. Ils indiquent également *Filaria dentifera* Linstow 1889, qui serait une forme larvaire de *Dipetalonema*.

2. — Parasites des édentés

Les deux espèces connues chez les édentés ont de nombreux caractères primitifs : tête arrondie avec papilles du cycle externe proches les unes des autres, cavité buccale plus ou moins chitinoïde, vulve dans la région moyenne de l'œsophage, diérides parfois bien marquées.

D. anticlava (Molin, 1858) avait été redécrite par Mazza et Anderson en 1925 et 1926, sous le nom de *Acanthocheilonema tatusi*. Lent et Freitas (1942 *a*) ont fait la mise en synonymie et ont redonné une description plus précise. Cette espèce porte un anneau chitinoïde péribuccal bien marqué.

D. spiralis (Molin, 1860). Sandground (1938 *b*) a redécrit les femelles et a placé l'espèce dans le genre *Dipetalonema*. Lent et Freitas (1942) ont redécrit les mâles. L'espèce est intéressante, car elle présente des caractères primitifs, tels que œsophage bien divisé, diérides visibles, cuticule striée, ailes caudales relativement peu atrophiées, tête arrondie, mais Sandground a bien remarqué la proéminence des papilles les plus externes et l'ébauche du soulèvement cuticulaire qui s'observe nettement chez les *Dipetalonema* très évolués.

3. — Parasites des ongulés

Deux espèces sont placées dans le genre de façon hypothétique, car on ne connaît pas encore les mâles. Le petit nombre de caractères connus chez les femelles paraît indiquer, dans les deux cas, des formes assez primitives ; les deux autres espèces connues semblent au contraire bien évoluées.

D. hippopotami (Leiper, 1910) a été placé dans le genre *Dipetalonema* par Skrjabin et Schikhobalova (1945 *a*). Les papilles céphaliques n'ont pas été observées.

D. loxodontis (van der Berghe et Gillain, 1939) n. comb. paraît présenter un cycle externe de huit papilles céphaliques de tailles comparables et rapprochées les unes des autres.

D. okapiae Fain 1948, au contraire, possède des papilles latéro-médianes grosses et déportées latéralement ; les autres caractères paraissent indiquer également que l'espèce est fortement évoluée.

D. evansi (Lewis, 1882) a été bien étudiée, surtout par Baylis et Daubney (1923), par Boulenger (1924), et par Nagaty (1948). *D. evansi* s'éloigne de tous les autres *Dipetalonema* connus par différents caractères et, en particulier, par la queue, qui est très courte dans les deux sexes. L'espèce nous paraît avoir subi une évolution atypique. Son extrémité céphalique la rapproche des formes rencontrées chez les primates, mais certains éléments (œsophage bien divisé, diérides très fortes), restent primitifs. La microfilaire porte une gaine.

4. — Parasites des carnivores

Deux espèces seulement sont suffisamment connues et nous pensons pouvoir les interpréter comme des formes primitives en raison de certains éléments tels que : tête arrondie avec papilles rapprochées, œsophage divisé, diérides visibles.

D. reconditum (Grassi, 1889) a été redécrite par Noé en 1907 et Baylis (1939) a fait une synthèse des deux descriptions. Les auteurs s'accordent pour décrire huit papilles céphaliques submédianes superposées deux à deux.

D. dracunculoides (Cobbold, 1870) a été redécrite par Raillet, Henry et Langeron (1912), et plus récemment par Azevedo (1943). Les papilles céphaliques sont très petites ; les deux espèces paraissent proches l'une de l'autre, mais *D. dracunculoides* est plus grande, et les papilles précloacales sont distantes du cloaque. *D. reconditum* est plus petite, et Noé indique que les papilles génitales entourent le cloaque.

D. grassii (Noé, 1907) est connue seulement par la description des femelles. L'espèce est remarquable par la grande taille des embryons.

5. — Parasites des rongeurs et des insectivores

Nous avons réuni dans un même groupe les *Dipetalonema* de rongeurs et d'insectivores, car certaines espèces sont extrêmement proches. Ce groupe nous paraît spécialement intéressant, car il présente des formes très primitives et d'autres formes bien évoluées, et la sériation des espèces se trouve particulièrement facile à établir.

Formes primitives :

Certaines espèces paraissent très proches des spirurides et nous y trouverons tous les caractères que nous avons définis comme primitifs.

D. weissi (Seurat, 1915), parasite d'un insectivore *Elephantulus deserti* Thomas, en est l'exemple le plus typique et nous sommes heureux de pouvoir citer la conclusion de Seurat qui, bien qu'il parte de considérations un peu différentes, s'accorde particulièrement bien avec notre point de vue : « Le genre *Acanthocheilonema,* par la position des papilles post-cervicales, la conformation de l'ovéjecteur, l'absence du gorgeret chez le mâle et la disposition des quatre papilles sur la lèvre postérieure du cloaque présente des affinités manifestes avec les *Acuariidæ,* et plus particulièrement avec les *Physaloptera ;* cette forme établit un lien entre la famille des *Acuariidæ* et celle des *Filariidæ.* »

D. blanci n. sp. Nous dédions cette nouvelle espèce au Docteur Georges Blanc, Directeur de l'Institut Pasteur du Maroc, en témoignage de respectueuse reconnaissance.

Matériel : Deux mâles et dix femelles récoltés en collaboration avec M. Baltazard et A. Minou, dans le tissu sous-cutané du dos chez différents exemplaires de *Meriones libycus* Licht. Les mérions, capturés dans la région de Méched, avaient été conservés quelque temps en captivité à l'Institut Pasteur de Téhéran.

Description : Corps blanc, filiforme, avec une extrémité postérieure atténuée dans les deux sexes. Cuticule épaisse, élargie sur les lignes latérales dans la région œsophagienne, dépourvue de stries transversales, mais présentant chez le mâle une ornementation localisée à la région postérieure du corps.

Extrémité antérieure (fig. 2, A, B, C,) obtuse, arrondie, légèrement dilatée sur les bords latéraux, à une petite distance en arrière

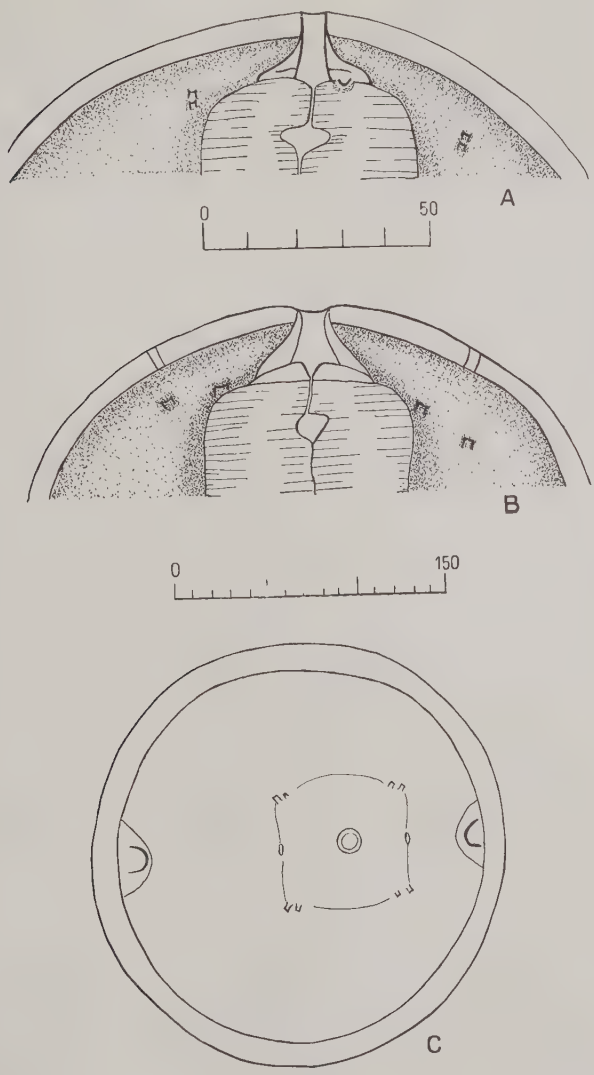


Fig. 2. — *D. blanci*. Femelle. A. Vue ventrale. B. Vue dorsale. C. Vue apicale (A-B : échelle 0-50 μ ; C : échelle 0-150 μ).

de l'apex. Bouche minuscule, arrondie, conduisant à une cavité buccale réduite, mais nettement chitinoïde. Celle-ci, haute de 15 μ, a la forme d'un tronc de cône d'un diamètre de 7 μ à l'orifice buccal et de 10 μ à l'orifice œsophagien. Les parois latérales ont une épaisseur de 5 μ à la base et s'amincissent progressivement jusqu'à la bouche ; elles se confondent en arrière avec le fond de la capsule buccale, qui est constituée par un anneau chitinoïde épais d'environ 4 μ. Cet anneau, adhérant à l'extrémité antérieure de l'œsophage, a un diamètre de 28 μ et une lumière axiale très petite. La surface céphalique, en dehors du petit anneau périoral, est dépourvue de formations chitinoïdes ; il existe cependant une ligne cuticulaire légèrement surélevée, joignant la base des papilles céphaliques et des amphides, en formant ainsi un carré ; cette formation, distingable seulement en vue apicale, disparaît sous l'action du lacto-phénol ; elle est cependant signalée ici, car elle pourrait représenter une ébauche du plateau cuticulaire réalisé chez certaines espèces de *Dipetalonema*. Les huit papilles du cycle externe sont très petites et peu saillantes, les latéro-médianes étant à peine plus grandes que les médio-médianes. Elles sont proches de la bouche et groupées deux à deux, de telle sorte que la médio-médiane est à peine plus antérieure que la latéro-médiane correspondante. Le cycle interne n'est pas distingable ; les amphides s'ouvrent à un niveau qui est légèrement antérieur à celui des papilles.

Œsophage (fig. 4, A) nettement divisé en une portion musculaire et une portion glandulaire noirâtre ; intestin de couleur foncée, non atrophié. Anneau nerveux situé à la partie moyenne de l'œsophage musculaire ; pore excréteur s'ouvrant à peu près au niveau du début de l'œsophage glandulaire ; diérides fortement marquées, très postérieures. Queue longue, terminée, dans les deux sexes, par trois petits appendices ; phasmides subterminales.

Mâle. — Corps long de 38-41 mm., large de 155-165 μ, avec une extrémité caudale enroulée sur trois tours de spire. Au niveau de la portion enroulée du corps, sur une zone qui commence à 6 mm. et se termine à 1 mm. de l'extrémité postérieure, la moitié ventrale du ver porte l'ornementation suivante : bandes transversales, régulières, se terminant en pointe effilée sur les champs latéraux et prenant une largeur maxima de 6 μ sur la ligne médio-ventrale. La distance entre la partie moyenne de deux bandes successives est de 20 μ. La surface de ces bandelettes est composée d'une suite parfaitement régulière de petits bâtonnets longitudinaux, espacés de 2 μ entre eux (fig. 3, D).

Anneau nerveux à 270-290 μ de l'apex ; pore excréteur à 440 μ et diérides subsymétriques à 550-600 μ de l'extrémité antérieure ; les

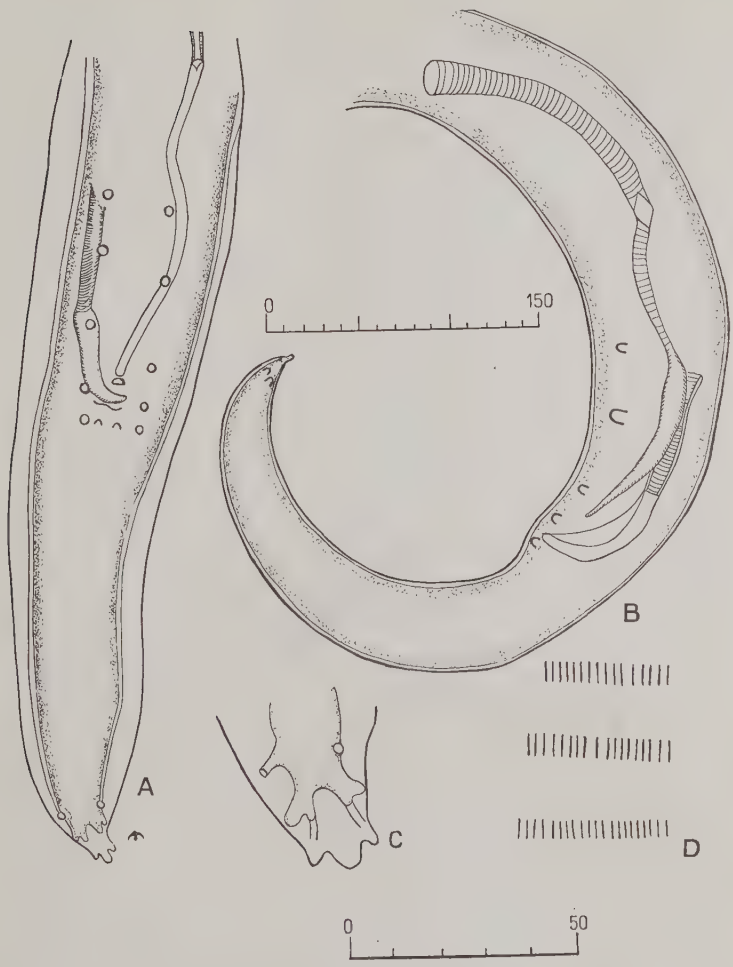


Fig. 3. — *D. blanci*. Extrémité postérieure du mâle. A. Vue ventrale. B. Vue latérale. C. Pointe caudale ; vue ventrale. D. Détail de l'ornementation cuticulaire ventrale. (A-B : échelle 0-150 μ ; C-D : échelle 0-50 μ).

portions musculaires et glandulaires de l'œsophage sont longues respectivement de 480 à 490 μ et de 1,12 à 1,17 mm.

La queue (fig. 3, A, B), très grêle, longue de 280 μ, porte des ailes

caudales larges d'environ 15 μ, qui naissent 1 mm. en avant de la pointe caudale. Papilles génitales de petite taille, au nombre de 15, réparties de la façon suivante : 9 précloacales, composées de quatre paires légèrement asymétriques et d'une papille impaire médiane, peu marquée, située entre les deux paires postérieures ; 6 postcloacales, comprenant deux paires alignées sur une même ligne, immédiatement en arrière du cloaque, et une paire très postérieure, en avant des phasmides. La région cloacale est soutenue par de gros muscles rayonnants. Spicules inégaux ; le gauche, long de 355-370 μ, comprend une portion distale rectiligne, fortement chitinisée, une zone d'articulation et une portion proximale allongée, sinueuse et chitinisée seulement sur les bords latéraux ; le spicule droit, long de 140-145 μ, a, selon le terme employé par Seurat, la forme de la « chistera » espagnole. Gubernaculum absent. Pointe caudale (fig. 3, C) terminée par trois mucrons courts, le médian étant deux fois plus large que les latéraux.

Femelle. — Corps long de 49 à 72 mm., large de 230 à 350 μ (les exemplaires de petite taille sont bien matures et ont de nombreuses microfilaires dans les utérus). Anneau nerveux et pore excréteur respectivement à 250-280 et à 370-420 μ de l'apex. Les diérides sont largement postérieures à 490-650 μ de l'apex. Les portions musculaire et glandulaire de l'œsophage sont longues de 370-420 μ pour la première et de 1-1,15 mm. pour la seconde (fig. 4, A). La vulve s'ouvre à 1-1,4 mm. de l'extrémité antérieure. L'ovéjecteur (fig. 4, D) est formé dans sa portion prévulvaire par un sphincter complexe, à l'intérieur duquel la lumière du canal suit un trajet en spire (fig. 4, E). Le vagin, long de 2 mm., a un trajet variable ; il s'allonge en direction postérieure ou, le plus souvent, décrit de larges boucles en avant de la vulve. La trompe qui lui fait suite reste impaire sur une longueur d'environ 600 μ, mais la division en deux utérus paraît déjà indiquée sur la paroi, 250 μ en arrière de la fin du vagin. Les utérus courent parallèlement l'un à l'autre jusqu'à l'extrémité postérieure du ver ; les zones de raccordement aux oviductes sont situées, sur un exemplaire pris comme exemple, à 3,5 et à 6 mm. de la pointe caudale (fig. 4, B) ; les ovaires très longs naissent dans la portion la plus postérieure du corps. Les microfilaires circulent dans le sang de l'hôte. Sur une goutte épaisse, elles sont longues d'environ 175 μ et sont dépourvues de gaine ; elles seront décrites en détail ultérieurement. La queue (fig. 4, C), légèrement courbée dorsalement, est longue de 320-470 μ ; elle est ornée d'un mucron cuticulaire épais, long de 15 μ, flanqué de deux appendices subventraux un peu plus courts.

L'espèce est plus grande, mais reste très proche de *D. weissi*. Le

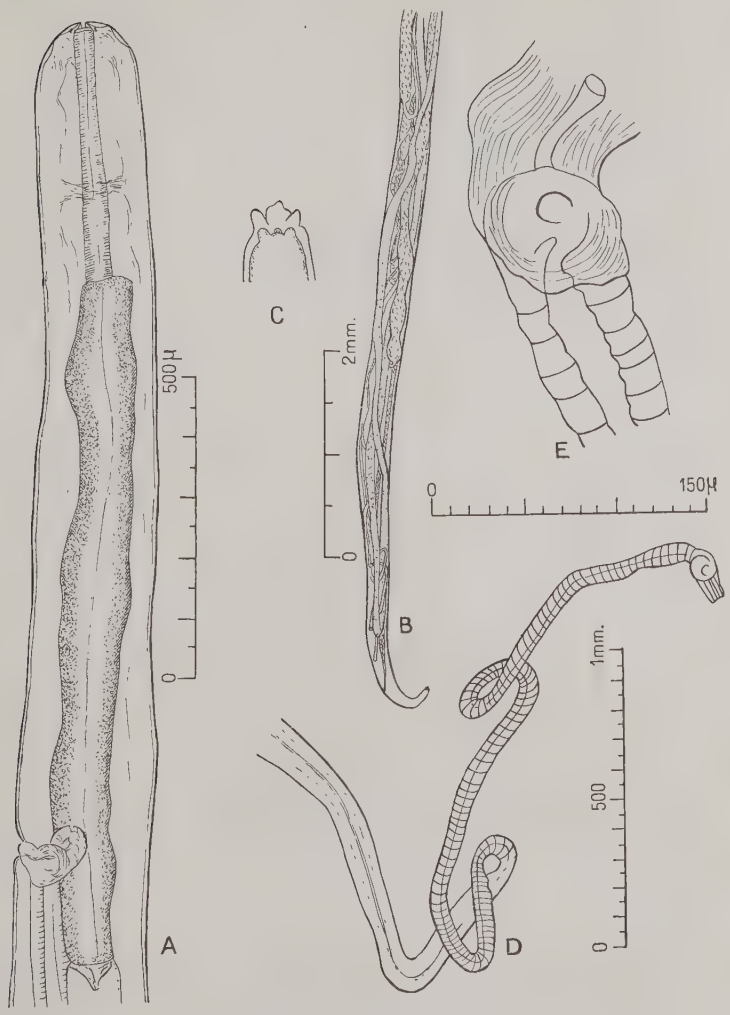


Fig. 4. — *D. blanci.* Femelle. A. Extrémité antérieure ; vue latérale. B. Extrémité postérieure ; vue latérale. C. Pointe caudale ; vue ventrale. D. Dissection de l'ovejecteur. E. Détail du sphincter ; vue latérale. (A : échelle 0-500 μ; B : échelle 0-2 mm. ; C-E : échelle 0-150 μ ; D : échelle 0-1 mm.).

caractère le plus simple pour les différencier nous paraît être la longueur de l'œsophage : (*D. blanci* = longueur totale identique dans les deux sexes, de 1,6 mm. ; *D. weissi* = longueur totale de 3,6 mm. chez la femelle et de 2,3 mm. chez le mâle). La limite œsophago-intestinale est parfois difficile à préciser chez les *Dipetalonema* évolués, mais, dans le cas présent, la fin de l'œsophage est marquée par un appareil valvulaire puissant, qui ne permet pas de confusion.

D. sunci Sandground 1932, parasite de musaraigne, est assez proche des deux espèces précédentes. Il est possible que la capsule buccale soit plus fortement atrophiée, car l'auteur n'en parle pas. La vulve est très antérieure et l'œsophage n'est pas divisé. Nous pourrions donc peut-être considérer l'espèce comme une première étape vers les formes spécialisées.

D. finlayi (Mazza et Fiora, 1943) est difficile à classer, car la description originale est sommaire et l'espèce n'a pas, à notre connaissance, été redécrite. Le texte indique qu'il n'y a pas de formations chitinoïdes céphaliques, mais la figure paraît montrer l'existence d'une petite capsule buccale.

D. arbuta Highby 1943 *a*, nous paraît spécialement intéressant, car, bien que conservant un certain nombre des caractères primitifs des espèces précédentes, l'extrémité céphalique est déjà nettement modifiée. Les papilles latéro-médianes ont subi une migration latérale et la figure en vue apicale montre que le soulèvement cuticulaire céphalique n'est plus carré, mais rectangulaire. En outre, l'auteur ne signale pas l'existence de capsule buccale. La morphologie de cette espèce paraît donc nettement orientée vers les structures des *Dipetalonema* évolués.

6. — Parasites des primates

Ce groupe comprend les formes les plus évoluées, mais nous trouverons certaines espèces ayant conservé un type moins spécialisé et des formes de transition caractérisées surtout par une extrémité céphalique, dont la structure est faiblement orientée dans le sens latéral.

D. digitatum (Chandler, 1929), connue d'abord par la femelle, avait été placé provisoirement dans le genre *Dirofilaria*. Baylis (1939) a proposé son rattachement au genre *Dipetalonema* et Sandground (1938 *a*), après avoir décrit le mâle, en a fait un *Tetrapetalonema*. Nous pensons que *D. digitatum* pourrait être considéré comme la plus primitive des espèces parasites de Primates car, d'une part, la tête est parfaitement arrondie et, bien que les papilles latéro-médianes soient très postérieures,

elles n'ont subi aucune migration latérale ; d'autre part, la capsule buccale n'est pas complètement atrophiée.

D. perstans (Manson 1891).

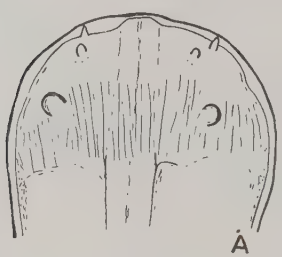
Les documents concernant la morphologie de l'adulte sont peu nombreux et anciens. Les premiers auteurs ayant découvert les formes adultes n'ont donné que des caractères très généraux, tels que longueur et largeur ; les éléments les plus précis actuellement à notre disposition ont été fournis par Low (1903), qui a donné quelques mensurations et a figuré schématiquement les extrémités postérieures des deux sexes, et surtout par Leiper (1913), qui a fait connaître les principaux caractères du mâle. Nous croyons cependant qu'il est utile de redécrire entièrement ces helminthes, car de nombreux caractères importants restent inconnus.

Matériel : Au cours de la mission du Bourg-de-Bozas, en 1902, à Dongou (Haut-Ouelle), Congo, E. Brumpt a trouvé cette filaire en abondance dans le mésentère et à la surface de la capsule rénale d'une femme Mangbattou, ainsi qu'il est signalé dans plusieurs publications (E. Brumpt, 1949, p. 924). Un gros fragment de mésentère a été fixé dans le formol et conservé depuis cette époque dans les collections du laboratoire de parasitologie. Nous avons dégagé du tissu conjonctif, entourant une grosse veine, deux mâles et les fragments du corps de six femelles. Ce matériel est rendu cassant par le séjour prolongé dans le formol, mais l'isolement des fragments est relativement facile, car les tissus ne présentent aucune trace de sclérose.

Description : Corps cylindrique, gracile, à extrémité postérieure atténuée. Cuticule mince, non striée, sauf dans la région postérieure du corps du mâle. Extrémité antérieure arrondie en massue, le diamètre latéral étant légèrement supérieur au diamètre dorso-ventral (fig. 5, A, B, C). Bouche circulaire, petite ; cavité buccale atrophiée. Cycle externe de huit papilles céphaliques très peu saillantes sur nos exemplaires. Les quatre papilles latéro-médianes sont situées de façon très portérieure ; les quatre papilles médio-médianes, plus petites, sont beaucoup plus antérieures et en situation légèrement médiane par rapport aux lignes qui joignent chacune des papilles latéro-médianes à la bouche. Les amphides saillantes sont légèrement postérieures au niveau des papilles médio-médianes. Le cycle interne n'est pas distingable. Il n'existe aucun renforcement cuticulaire sur l'extrémité apicale, mais, un peu en arrière, de petites stries longitudinales forment un collier péricéphalique limité de la façon suivante : bord antérieur longeant l'insertion des papilles

latéro-médianes sur les faces médianes et remontant sur les faces latérales jusqu'aux pores amphidiens ; bord postérieur transversal, à environ 35 μ de l'apex.

Œsophage simple, sans différenciation musculo-glandulaire. Anneau nerveux à environ 280 μ de l'apex dans les deux sexes. Le pore



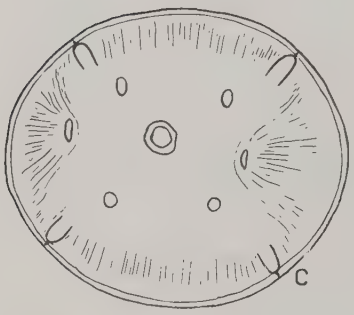


Fig. 5. — *D. perstans*. A. Extrémité céphalique du mâle ; vue ventrale. B. Extrémité céphalique du mâle ; vue latérale. C. Extrémité céphalique de la femelle ; vue apicale.

excréteur s'ouvre un peu en arrière, et le corps est, de façon constante, légèrement dilaté à ce niveau (fig. 7, B) ; diérides non appréciables ; l'ornementation des pointes caudales est différente dans les deux sexes.

Mâle. — Corps long de 34,8 à 35,5 mm., large de 65-70 μ, avec une extrémité caudale enroulée sur un seul tour de spire. La face ventrale du corps porte une suite de lignes transversales, longues de 25 μ, espacées entre elles de 5 μ et étendues sur une bande qui débute à environ 900 μ de la pointe caudale et se termine juste au-dessus du niveau des papilles précloacales. Chaque ligne transversale est formée d'une trentaine de perles cuticulaires régulièrement espacées (fig. 6, G).

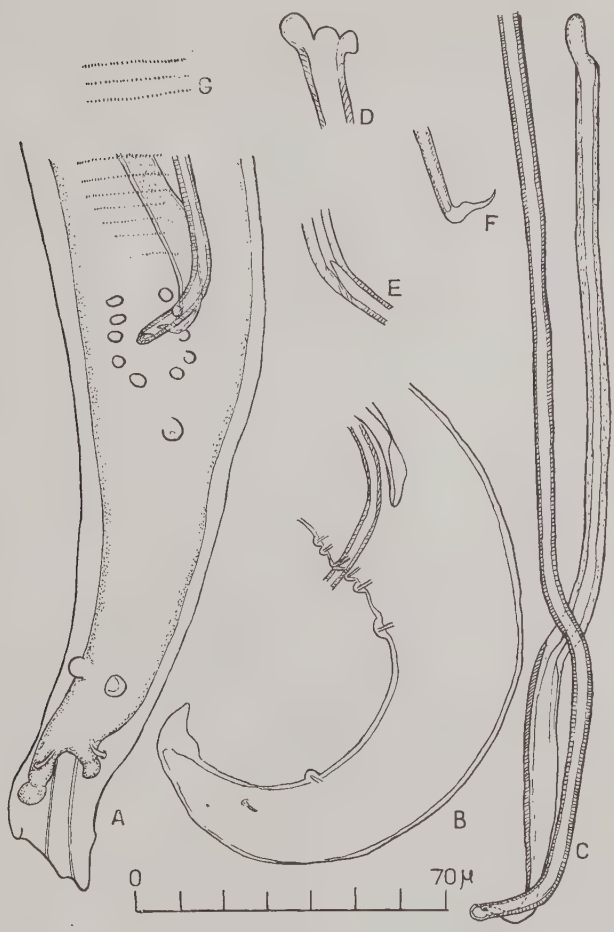


Fig. 6. — *D. perstans.* Mâle. A. Extrémité postérieure ; vue ventrale (grand spicule sectionné au niveau du cloaque). B. Extrémité postérieure ; vue latérale. C. Petit spicule ; vue ventrale. Structure et rapports avec le grand spicule. D. Grand spicule ; tête. E. Grand spicule ; zone de raccordement de la portion proximale cylindrique et de la portion distale en gouttière. F. Grand spicule ; extrémité apicale. G. Détail de l'ornementation cuticulaire ventrale. (Les trois stries figurées sont distantes d'environ 300 μ de la pointe caudale).

Anneau nerveux et pore excréteur respectivement à 275-280 μ et 300-310 μ de l'apex. Œsophage long de 1,1-1,2 mm., très fin surtout dans sa portion terminale ; intestin foncé. La limite œsophago-intestinale coïncide avec l'extrémité antérieure du testicule.

La queue (fig. 6, A, B), longue d'environ 130 μ, ne porte que des ailes caudales très réduites. Les papilles génitales sont réparties en trois groupes. Deux paires précloacales, une paire juxtacloacale, deux paires postcloacales forment ensemble un cercle centré par l'anus. A 25 μ en arrière du cloaque, se trouve une papille impaire, submédiane, un peu plus grande que les précédentes ; enfin, au tiers postérieur de la queue, est insérée une dernière paire également d'assez grande taille. Les phasmides subsymétriques sont postérieurs. Chez nos deux spécimens, la pointe caudale a le même aspect franchement asymétrique : la partie charnue du corps se termine par deux lobes arrondis, le lobe droit étant plus marqué et plus postérieur ; la gaine cuticulaire, qui déborde en arrière, est au contraire beaucoup plus saillante à gauche, si bien qu'en vue latérale, on a l'impression d'une pointe double formée à droite par le parenchyme et à gauche par la cuticule. Gubernaculum absent. Le grand spicule (fig. 6, D, E, F), long de 910 μ, est en position antérieure et droite par rapport au plus petit. Chez nos exemplaires, il fait largement saillie hors du corps (fig. 7, A). Il se compose d'une portion cylindrique, longue de 390 μ, et d'une portion distale, en gouttière, longue de 520 μ ; il se termine par une pointe fine, ondulée, rabattue latéralement. Le petit spicule (fig. 6, C), long de 215 μ, prend également une forme en gouttière dans son tiers apical. Les deux portions du corps, aussi bien chez le grand que chez le petit spicule, ont un diamètre presque identique, c'est pourquoi ils ont été décrits jusqu'à maintenant comme ayant une forme « en bâton ». La structure hétérogène décrite ici est plus proche de celle des autres espèces du genre *Dipetalonema*.

Femelle : Longueur totale inconnue ; largeur maxima 110 μ. Œsophage long de 790-820 μ ; anneau nerveux et pore excréteur respectivement à 260-280 et 310-330 μ de l'apex (fig. 7, B). La vulve, petite, non saillante, s'ouvre au niveau de la fin de l'œsophage, à 770-790 μ de l'extrémité antérieure. L'appareil génital (fig. 7, C) comprend successivement un vestibule long d'environ 100 μ, à parois épaisses, mais d'aspect peu musculaire ; un sphincter long de 60 μ et large de 40 μ, à l'intérieur duquel la lumière du canal apparaît sinueuse ; une trompe à parois épaisses, dirigée en arrière sur un trajet rectiligne ou en décrivant quelques boucles. Cette trompe est élargie à 1,5-1,7 mm. du sphincter et devient repidement un sac plein de microfilaires. Le niveau de la division de ce réservoir en

deux utérus n'a pas pu être établi avec précision. Opisthodelphie ; oviductes et ovaires dans la région postérieure du corps. Les œufs à coque mince, longs de 50 μ et larges de 28 μ, s'observent dans la

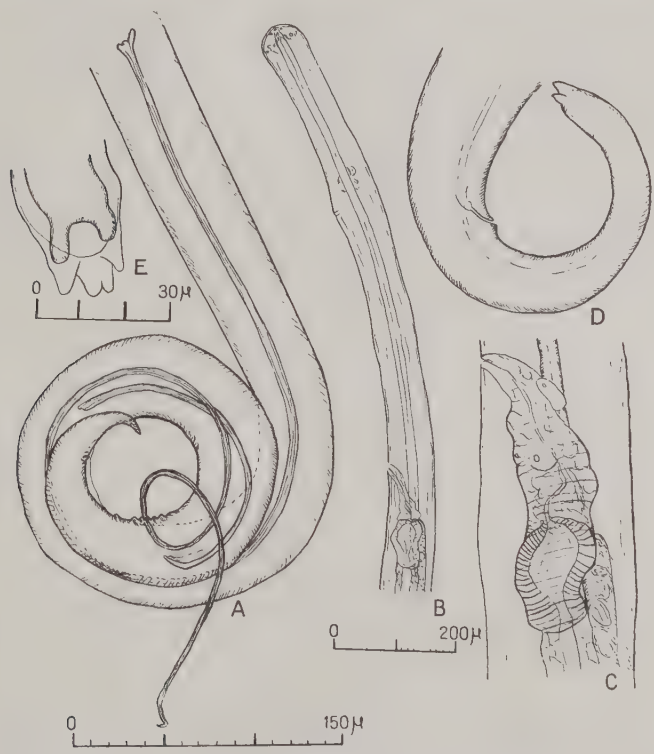


Fig. 7. — *D. perstans*. A. Mâle ; extrémité postérieure du corps et grand spicule ; vue latérale ; B. Femelle ; extrémité antérieure ; vue latérale. C. Femelle ; région vulvaire ; vue latérale. D. Femelle ; extrémité postérieure ; vue latérale. E. Femelle ; pointe caudale ; vue ventrale. (A-C-D : échelle 0,150 μ ; B : échelle 0-200 μ ; E : échelle 0-30 μ).

partie moyenne du corps ; les larves éclosent dans la partie antérieure des utérus et mesurent environ 180 μ.

Queue (fig. 7, D), courbée ventralement, longue de 140-170 μ. La pointe caudale (fig. 7, E), contrairement à ce qui est admis jusqu'à maintenant, est très différente de celle du mâle. Elle est terminée

par quatre pointes cuticulaires : deux prolongements coniques ventro-latéraux et un troisième cône médio-dorsal, divisé à son apex en deux lobes arrondis.

D. vanhoofi Peel et Chardomme 1946. Cette espèce pourrait être assez proche de *perstans,* car les spicules et l'extrémité postérieure du mâle semblent du même type. Nous ne pensons pas qu'il faille attacher d'importance au fait que l'extrémité céphalique soit figurée en vue apicale comme ayant une orientation ventro-dorsale. Faust (1935) et Mc Coy (1936) ont déjà publié des figures comparables et Sandground (1938 *a*), ayant examiné le même matériel, s'est aperçu que les descriptions sont fausses et que les amphides sont à leur place habituelle. Nous supposons qu'il en est de même dans le cas présent, mais les dessins synthétiques présentés sur la planche XXIII suggèrent la possibilité d'une structure céphalique à orientation latérale qu'on retrouvera chez les espèces suivantes.

D. marmosetae (Faust, 1935) n. comb. présente les mêmes incertitudes que l'espèce précédente. Nous proposons de classer cette espèce parmi les formes encore incomplètement évoluées car, d'une part, le rectangle cuticulaire formé par l'insertion des papilles latéro-médianes a la forme d'un rectangle très peu allongé et, d'autre part, il existe une capsule buccale encore visible. Caballero (1947) a fait tomber en synonymie les deux espèces *D. atelensis* et *D. parvum,* créées par Mc Coy en 1936.

D. gracile (Rud. 1809) a été décrit à de nombreuses reprises ; nous citerons parmi les descriptions les plus complètes celles de Boulenger (1920), de v. Thiel (1926) et de Mac Clure (1932).

L'extrémité postérieure du mâle a été figurée en vue ventrale (fig. 8, A, B), car certaines papilles n'apparaissent pas en vue latérale.

En outre, nous insisterons sur la description des bandes cuticulaires qui ornent la face ventrale des mâles dans la partie postérieure et enroulée du corps. Ces ornementations nous paraissent avoir une importance spécifique, car nous les avons trouvées chez toutes les espèces de *Dipetalonema* étudiées, mais leur situation et leur structure se sont montrées complètement différentes dans chaque cas.

Le matériel utilisé a été récolté par P. Rode, le 25 septembre 1939, dans le péritoine d'un *Cebus fatuellus* L., mort à la ménagerie du Muséum de Paris. Les nématodes, déposés dans la collection de l'Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris, avaient été déterminés par C. Desportes.

Les papilles génitales, au nombre de 18, comprennent un groupe

péricloacal et un groupe situé près de la pointe caudale. Le premier groupe (fig. 8, A) est formé par trois paires, légèrement asymétriques, précloacales ; une 4e paire, plus petite, est juxtacloacale ; les 5e et 6e paires sont situées sur la marge postérieure du cloaque ; la 5e paire, de grande taille, est placée dans l'alignement des précédentes ; la 6e paire, plus petite, est subventrale et se trouve cachée par la 5e, lorsque on examine la queue en vue latérale. Le groupe pos-

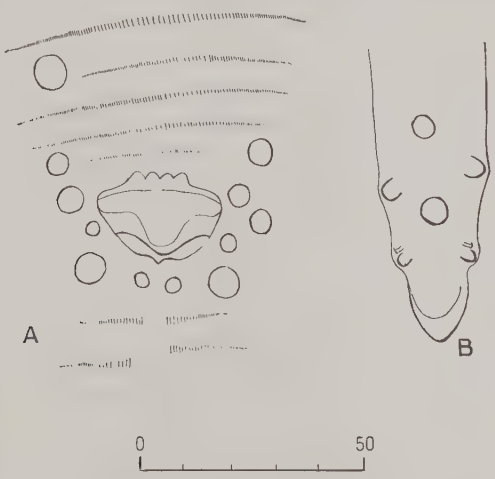


Fig. 8. — *D. gracile.* Mâle. A. Vue ventrale de la région cloacale. B. Vue ventrale de la pointe caudale.

térieur (fig. 8, B) comprend deux paires latérales et deux papilles impaires ventrales, l'une un peu antérieure aux autres, la seconde au milieu du carré formé par les deux paires latérales. Les phasmides s'ouvrent juste en avant de la paire latérale postérieure. L'ornementation ventrale de la queue du mâle s'étend plus postérieurement que dans les autres espèces étudiées et reste visible jusqu'au tiers postérieur de la queue ; elle est formée de bandes transversales, longues de 80 μ. Le centre de chaque bande est espacé du centre des bandes voisines par une distance de 12 μ. Leur surface est constituée par une suite de bâtonnets longitudinaux, longs de 4 μ et tassés les uns contre les autres, de telle sorte qu'on peut en compter 20 sur une longueur d'environ 13 μ. La comparaison des figures 3-D, 6-G et 8-A, faites à la même échelle, montrera la diversité de ces formations dans trois espèces.

D. caudipsina (Molin, 1858) a été redécrit par Freitas en 1943. Comme dans la précédente, on trouve chez cette espèce une extrémité céphalique très modifiée et l'ensemble des caractères nous fait considérer ces deux espèces comme les plus évoluées des *Dipetalonema*. Le caractère distinctif essentiel avec *D. gracile* est que la portion proximale cylindrique du grand spicule correspond à peu près à la moitié de la longueur totale, alors que chez *gracile* cette portion cylindrique est deux fois plus courte que la portion membraneuse.

Espèces insuffisamment connues.

D. streptocerca (Macfie et Corson, 1922) n'est connu que par la description de femelles attribuées à cette espèce par Peel et Chardomme (1946). Ces auteurs ont remarqué que le diamètre céphalique est légèrement plus grand dans le sens latéral que dans le sens dorso-ventral ; cet élément se retrouve chez *D. perstans*.

D. sp. Kreis 1945 n'a aucun élément qui permette une diagnose spécifique.

D. nicollei (Mazza, 1929) n. comb. pourrait être rapproché du groupe *perstans* par l'aspect des spicules.

D. tenuis (Mazza, 1929) n. comb. paraît au contraire, par l'aspect aplati de la tête et par la forme des spicules, plus proche du groupe *gracile*.

V. — Exposé des faits qui viennent à l'appui de cette classification

1. — Arguments morphologiques

Les principaux caractères choisis pour effectuer la classification précédente (structure céphalique, capsule buccale, situation de la vulve, forme de l'œsophage) n'évoluent pas de façon strictement parallèle. Certaines espèces, tout en ayant conservé un ensemble de caractères primitifs, peuvent, par exemple, présenter un œsophage qui n'est pas nettement divisé ; le phénomène inverse peut également se produire : un caractère déterminé peut être en retard sur l'évolution des autres (*D. evansi* en est l'exemple le plus frappant). Pourtant, la revue des *Dipetalonema* présentée plus haut montre que, dans l'ensemble, l'évolution des éléments que nous avons choisis ne se fait pas de façon quelconque ; dans la très grande majorité des cas, les éléments taxonomiques sont liés, et l'on ne conçoit pas, par exemple, un nématode tel que *D. blanci* avec une structure céphalique du type *gracile*.

2. — Arguments tirés de la répartition des espèces chez l'hôte

Dans chaque ordre de mammifères, on trouve, lorsque les nématodes connus sont assez nombreux, des formes primitives et des formes plus évoluées. Il semble y avoir eu une évolution parallèle dans les différentes lignées de mammifères. Cependant, la classification des filaires semble se superposer, dans son ensemble, à la classification des hôtes. Les types les plus primitifs sont plus nombreux chez les marsupiaux et les types les plus évolués sont plus nombreux chez les primates.

3. — Arguments biologiques

Nous attachons une importance particulière à ces faits, car leur étude, complètement indépendante de ce qui précède, nous paraît devoir mener aux mêmes conclusions.

Les cycles évolutifs ont été élucidés chez quatre espèces de *Dipetalonema,* et nous avons été amené, dans les chapitres précédents, à classer ces quatre espèces à des places très différentes : *D. grassii* et *D. reconditum* parmi les plus primitives, *D. arbuta* parmi les formes de passage et, enfin, *D. streptocerca* parmi les plus évoluées. Nous estimons que l'étude de quelques particularités des cycles évolutifs peut donner une indication sur la place zoologique des parasites.

A. — Localisation chez l'hôte intermédiaire

On sait que les larves de spirurides évoluent dans la cavité générale de l'hôte intermédiaire, sans localisation spéciale. Les filaires très spécialisées évoluent au contraire toujours dans les muscles thoraciques. Entre ces deux cas extrêmes, les filaires primitives ou certains spirurides très spécialisés évoluent dans un organe déterminé : soit une cellule du tissu graisseux [exemples : *Loa loa* (Guyot 1778) (travaux de Kleine, 1905, et de Connal et Connal, 1922), *Dirofilaria scapiceps* (Leidy 1886) (travaux de Highby, 1943 *c*), *Habronema muscæ* Carter 1861 et *H. microstoma* Schneider 1866 (travaux de Roubaud et Descazeaux, 1922)] ; soit dans une cellule d'un tube de Malpighi [exemples : *Dirofilaria immitis* (Leidy 1856) (travaux de Grassi et Noé, 1900), *Dirofilaria repens* Raillet et Henri 1911 (travaux de Fülleborn, 1908, et de Bernard et Bauche, 1913), *Habronema megastoma* (Rud. 1819) (travaux de Roubaud et Descazeaux, 1921)].

Dipetalonema grassii, dont le cycle a été établi par Noé en 1908, évolue chez *Rhipicephalus sanguineus* Latreille dans la cavité générale (évolution du type spiruride).

D. reconditum (Grassi 1889), étudié surtout par Calandruccio (1892), évolue dans une cellule du tissu graisseux chez *Ctenocephalus canis* (Curtis), et d'autres arthropodes (évolution du type *Habronema-Dirofilaria*).

D. arbuta, étudié par Highby 1943 *b,* a évolué dans une cellule du tissu graisseux chez différents moustiques (évolution du type *Habronema-Dirofilaria*).

Dyce Sharp (1928) a élucidé l'évolution d'un *Dipetalonema* qu'il a attribué à *D. perstans.* Certains travaux récents (Chardome et Peel, 1949 ; Henrard et Peel, 1949 ; Wanson et Peel, 1949) paraissent indiquer qu'il y a eu confusion et que le cycle établi par Sharp concerne en réalité *D. streptocerca.* L'évolution se fait ici dans les muscles thoraciques du *Culicoides,* hôte intermédiaire (évolution du type filaire spécialisée).

B. — Morphologie larvaire

Les métamorphoses subies par les larves au cours de leur développement sont d'autant plus marquées que l'espèce est plus spécialisée. Les larves de spirurides primitifs conservent un aspect filiforme, et l'organisation interne se fait de façon précoce et progressive. Les filaires les plus évoluées ont un second stade larvaire « en saucisse », et le troisième stade reste très différent de la forme adulte.

Chez *D. grassii,* la figure 4 du travail de Noé (1908) semble représenter la fin du second stade larvaire et non le stade infestant, car la mue est nettement dessinée. La larve est très allongée et son anatomie est bien organisée. Les différents schémas de Calandruccio (1892) indiquent que la morphologie larvaire de *D. reconditum* est tout à fait comparable à celle des spirurides. Pour *D. arbuta,* Highby (1943 *b*) représente et décrit un second stade larvaire plus trapu que chez les spirurides typiques, mais qui reste cependant très différent du stade « en saucisse » des filaires évoluées ; le troisième stade larvaire est comparable aux formes infestantes de spirurides. Chez *D. streptocerca,* les schémas de Sharp (1928) et les dessins de Chardome et Peel (1949) montrent l'évolution typique d'une filaire spécialisée.

C. — Durée de l'évolution chez l'hôte intermédiaire

En 1949, nous avons cherché à montrer que, dans un groupe donné, la durée de l'évolution chez l'hôte intermédiaire était d'autant plus longue que l'espèce était plus primitive.

Cette loi paraît se vérifier à nouveau, car l'évolution de *D. grassii* et de *D. reconditum* n'est pas précisée, mais le contexte semble indiquer qu'elle est très lente ; *D. arbuta* évolue en 9 à 11 jours et *D. streptocerca* évolue en 7 à 9 jours.

En conclusion, quel que soit le point de vue où l'on se place, il apparaît que les évolutions de *D. grassii* et de *D. reconditum* sont d'un type primitif, comparables en de nombreux points à celles des spirurides ; l'évolution de *D. arbuta* est comparable à celle des spirurides très spécialisés ou des filaires très primitives, et, enfin, l'évolution de *D. streptocerca* est identique à celle des filaires très spécialisées.

VI. — Conclusions

L'étude de la structure céphalique des filaires nous paraît devoir apporter des caractères taxonomiques d'une très grande valeur. Le genre *Dipetalonema* ayant été pris comme exemple, il nous paraît possible, en utilisant essentiellement les caractères céphaliques, d'établir une classification des espèces et d'indiquer approximativement la place zoologique relative de chacune. Une telle classification nous paraît être confirmée par des faits établis de façon indépendante et en particulier par des arguments tirés de l'étude des cycles évolutifs.

Bien que la structure céphalique soit moins variée chez les *Filarioidea* que chez les *Spiruroidea*, nous croyons donc que les conclusions de Chitwood et Wehr (1934) concernant les *Spiruroidea* conservent la même valeur et le même intérêt pratique chez les *Filarioidea*.

Si l'on veut bien admettre cette classification, on pourra remarquer que le genre *Dipetalonema* forme un ensemble allant des formes les plus primitives, proches des spirurides, jusqu'aux formes les plus spécialisées. Ce genre paraît former ainsi un véritable phylum évolutif, constituant, presque à lui seul, un groupe naturel, indépendant des autres filaires. Cela paraît être un nouvel argument en faveur de l'origine polyphylétique des *Filarioidea*.

Résumé

L'extrémité céphalique des espèces du genre *Dipetalonema* subit une évolution progressive, qui se manifeste par une migration des papilles et une orientation de plus en plus latérale de la tête. Nous ne pensons pas que la classification, obtenue en se basant essentiellement sur ces caractères, soit artificielle, car elle paraît se trouver confirmée par des constatations variées et en particulier par des arguments tirés de l'étude des cycles évolutifs, qui nous paraissent avoir une bonne valeur phylogénique.

Nous proposons la mise en synonymie des genres *Acanthocheilonema, Tetrapetalonema* et *Loxodontofilaria*. Les genres *Parlitomosa, Ackertia* et *Molinema* sont extrêmement proches, et nous avons cherché à préciser les caractères qui pourraient peut-être justifier le maintien de leur individualité. Le genre *Breinlia* nous paraît grouper les espèces les plus primitives de *Dipetalonema* et son isolement est possible. Les différentes espèces du genre *Dipetalonema* sont passées en revue avec la description de *D. blanci* n. sp., la redescription de *D. perstans* et quelques compléments à la morphologie de *D. gracile*.

Bibliographie

Artigas (P. T.) et Pacheco (G.). — A new species of *Filaria* from *Myocastor coipus*. *Dipetalonema travassosi*, n. sp. (*Nematoda : Filarioidea*). *Rev. de Biol. e Hyg.*, IV, 1933, 23-27, fig. 1-4.

Azevedo (J. Fraga de). — On the presence of *Dipetalonema dracunculoides* (Cobbold, 1870) among dogs in Portugal. Contribution to the study of its morphology. *Anais do Inst. de Med. Trop.*, I, 1943, 105-114 + 5 pl.

Baylis (H. A.). — A filariid from the African Elephant. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Sér. 9, XI, 1923, 208-224, fig. 1-2.

— Notes on some Australian Parasitic Nematodes. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Sér. 9, XV, 1925, 112-115, fig. 1.

— *A manual of Helminthology medical and veterinary*, xi + 303 pp., fig. 1-200. Londres, 1929.

— On two Filariid parasites of Marsupials from Queensland. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Sér. 10, XIII, 1934, 549-554, fig. 1-2.

— The fauna of British India. *Nematoda*, vol. II (*Filarioidea, Dioctophymoidea* and *Trichinelloidea*), xxviii + 274 pp., fig. 1-150, Londres, 1939.

— et Daubney (R.). — A further report on Parasitic Nematodes in the collection of the zoological survey of India. *Rec. of the Ind. Mus.*, XXV, 1923, 551-578, fig. 1-20.

Bernard (P. N.) et Bauche (J.). — Conditions de propagation de la filariose du chien. *Stegomyia fasciata* hôte intermédiaire de *Dirofilaria repens*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, VI, 1913, 89-99, fig. 1-9.

BOULENGER (C. L.). — Filariid worms from Mammals and Birds in the Society's Gardens, 1914-1915. *Proc. Zool. Soc. London,* IV, 1920, 491-505, fig.

— The filariid of the camel, *Acanthocheilonema evansi* (Lewis). *Parasit.,* XVI, 1924, 419-423, fig. 1-4.

— Report on a collection of parasitic nematodes, mainly from Egypt. Part V. *Filarioidea. Parasit.,* XX, 1928, 32-55, fig. 1-51.

BRUMPT (E.). — *Précis de Parasitologie,* 6e édition, Masson et Cie, Paris, 1949.

CABALLERO (C. E.). — Algunas filarias de Mamiferos y de Reptiles de las Republicas de Colombia y Panama. *An. Inst. Biol. Mex.,* XVIII, 1947, 167-188, fig. 1-3.

CALANDRUCCIO (S.). — Descrizione degli embrioni e delle larve della *Filaria recondita* (Grassi). *Atti dell' Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catan.,* V, 1892, p. 1-15 du tiré à part, fig. 1-17.

CAMERON (T. W. M.). — Studies on the endoparasitic fauna of Trinidad mammals. VI. Parasites of edendates. *Can. J. Research,* XVII, 1939, 249-264, fig. 1-38.

CHABAUD (A. G.). — A propos du cycle évolutif d'un *Synhimantus* (*Nematoda-Acuariidæ*), recherche des lois qui régissent la vitesse du développement suivant la place zoologique du parasite et la biologie de l'hôte intermédiaire. *Bull. Soc. Zool. Fr.,* LXXIV, 1949, 342-345.

CHANDLER (A. C.). — Some new genera and species of Nematode worms, *Filarioidea,* from animals dying in the Calcutta Zoological garden. *Proc. U.S. Nat. Mus.,* LXXV, 1929, 1-10 + 3 pl.

CHARDOME (M.) et PEEL (E.). — La répartition des filaires dans la région de Coquilhatville et la transmission de *Dipetalonema streptocerca* par *Culicoides grahami. Ann. Soc. Belg. Med. Trop.,* XXIX, 1949, 99-118, fig. 1-9.

CHITWOOD (B. G.) et CHITWOOD (M. B.). — An introduction to Nematology. Sect. I. Anatomy, VIII + 213 pp., fig. 1-145, Baltimore, 1950.

CHITWOOD (B. G.) et WEHR (E. E.). — The value of cephalic structures as characters in Nematode classification, with special reference to the superfamily *Spiruroidea. Zeitsch. f. Parasit.,* VII, 1934, 273-335 + 1 pl., fig. 1-20.

CONNAL (A.) et CONNAL (S. L. M.). — The development of *Loa loa* (Guyot) in *Chrysops silacea* (Austen) and in *Chrysops dimidiata* (Van der Wulp). *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. a. Hyg.,* XVI, 1922, 64-89 + 3 pl.

FAIN (A.). — Vers nouveaux de l'Okapi. *Rev. Zool. Bot. Afr.,* XLI, 1948, 222-230, fig. 1-6.

FAUST (E. C.). — Notes on helminths from Panama. III. Filarial infection in the Marmosets, *Leontocebus geoffroyi* (Pucheron) and *Saimiri orstedii orstedii* (Reinhardt) in Panama. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. a. Hyg.,* XXVIII, 1935, 627-634, fig. 1-8c.

FREITAS (J. F. Teixeira de). — Estudos sobre nematodeos filaridos *Dipetalonema caudispina* (Molin, 1858). *Mem. Inst. Osw. Cruz,* XXXVIII, 1943, 361-372, fig. 1-2.

— Estudos sobre nematoides Filarideos. Genotipo de *Dipetalonema* Diesing, 1861 ; valor dos generos *Acanthocheilonema* Cobbold, 1870 e *Breinlia* Yorke & Maplestone, 1928. *Mem. Inst. Osw. Cruz,* XL, 1944, 33-46.

— et LENT (H.). — Novo genero de helmintos parasitos de Roedores (*Nematoda : Filarioidea*). *Bol. Biol.* (*Nova série*), IV, 1939, 14-18, fig. 1-2.

FÜLLEBORN (F.). — Uber Versuche an Hundefilarien und deren Ubertragung durch Mücken. *Arch. Schiffs. u. Tropenhyg.*, XII, 1908, Beiheft 8, 43 pp. + 4 pl., fig. 1-6.

GRASSI (B.) et NOÉ (G.). — Propagazione delle filarie del sangue esclusivamente per mezzo della puntura di peculiari zanzare. Nota preliminare. *Rend. della R. Acc. dei Lincei*, IX, 1900, 157-162.

HENRARD (C.) et PEEL (E.). — *Culicoides grahami* Austen. Vecteur de *Dipetalonema streptocerca* et non de *Acanthocheilonema perstans*. *Ann. Soc. Belg. Med. Trop.*, XXIX, 1949, 127-143.

HIGHBY (P. R.). — *Dipetalonema arbuta*, n. sp. (*Nematoda*) from the Porcupine *Erethizon dorsatum* (L.). *J. Parasit.*, XXIX, 1943 *a*, 239-242, fig. 1-7.

— Mosquito vectors and larval development of *Dipetalonema arbuta* Highby (*Nematoda*) from the Porcupine *Erethizon dorsatum*. *J. Parasit.*, XXIX, 1943 *b*, 243-252, 2 pl.

— Vectors, transmission, development, and incidence of *Dirofilaria scapiceps* (Leidy, 1886) (*Nematoda*) from the snowshoe Hare in Minnesota. *J. Parasit.*, XXIX, 1943 *c*, 253-259, fig. 1.

JOHNSTON (T. H.) et MAWSON (P. M.). — An account of some filarial parasites of Australian Marsupials. *Trans. Roy. Soc. South Aus.*, LXII, 1938 *a*, 107-121, fig. 1-37.

—— Some nematodes from Australian Marsupials. *Rec. South Aus. Mus.*, VI, 1938 *b*, 187-198, fig. 1-25.

—— A key to the nematode parasites of Australian Marsupials and Monotremes. *Trans. Roy. Soc. South Aus.*, LXIV, 1940, 363-370.

KLEINE (F. K.). — Die Uebertragung von Filarien durch *Chrysops*. *Zeitsch. f. Hyg. u. Infektionskr.*, LXXX, 1915, 345-349, fig.

KREIS (H. A.). — Beitrage zur Kenntnis parasitischer Nematoden. XII. Parasitische Nematoden aus den Tropen. *Rev. Suisse Zool.*, LII, 1945, 551-596, fig.

LEIPER (R. T.). — Entozoa of the Hippopotamus. *Lond. Proc. Zool. Soc.*, I, 1910, 233-251, fig.

— Observations on certain helminths of man. *Trans. Soc. Trop. Med. a. Hyg.*, VI, 1913, 265-297, fig. 1-36.

LENT (H.) et FREITAS (J. F. Teixeira de). — Contribuição ao conhecimiento dos filarideos de Dasipodideos. *Rev. Brasil. Biol.*, II, 1942 *a*, 275-280, fig. 1-15.

—— Sobre *Dipetalonema spiralis* (Molin, 1860) (*Nematoda, Filarioidea*). *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XXXVII, 1942 *b*, 383-389, fig. 1-12.

v. LINSTOW (O.). — Nematoden aus der Berliner Zoologischen Sammlung. *Mitteil. Zool. Sam. Mus. f. Natur. Berl.*, I, 1899, 26 pp. + 6 pl.

— Helminthologische Beobachtungen. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklung.*, LXVI, 1905, 355-366 + 1 pl.

LOW (G. C.). — *Filaria pertans*. *Brit. Med. J.*, 28 mars 1903, p. 1-8 du tiré à part, et *J. Trop. Med.*, VI, 1903, 180-182, 198-199, fig. 1-2.

MC CLURE (G. W.). — Nematodes parasites of Mammals, with a description of a new species, *Wellcomia branickii*, from specimens collected in the New-York Zoological Park, 1930. *Zoologica*, XV, 1932, 1-28, fig. 1 *a-c*.

MC COY (O. R.). — Filarial Parasites of the monkeys of Panama. *The Amer. J. Trop. Med.*, XVI, 1936, 383-403, fig. 1-14.

MAZZA (S.). — Doble parasitismo por filarias en monos *Cebus* del Norte. *Quinta reunion Soc. Argent. Pat. Reg. del Norte*, 1929, 1140-1145, fig. 1-4.

— et Anderson (C.). — Filarideos en el peritoneo (*Acanthocheilonema tatusi*, n. sp.) y microfilarias en la sangre de la « mulita » (*Tatus hybridus*). *Prensa Med. Arg.*, XII, 1925, 761-765, fig. 1-5.

—— Filaires (*Acanthocheilonema tatusi*, n. sp.) dans le péritoine et Microfilaires dans le sang du Tatou (*Tatus hybridus*). *Arch. Inst. Past. Tunis*, XV, 1926, 344-347, fig. 1-4.

Mazza (S.) et Fiora (A.). — Filarideo n. sp. del vizcachon de la sierra (*Lagidium tucumanus* Thos) de la provincia de Jujuy. *Septima reunion de la Soc. Argent. Pat. Reg. del Norte*, 1932, 1040-1041, fig. 1-8.

Nagaty (H. F.). — *Parlitomosa zakii* (*Filariinæ*). A new genus and species and its Microfilaria from *Leontocebus rosalia*. *J. Egypt. Med. Ass.*, XVIII, 1935, 483-496, fig. 1-4.

— *Dipetalonema evansi* (Lewis, 1882) and its microfilaria from *Camelus dromedarius*. *Parasit.*, XXXVIII, 1948, 86-92, fig. 1-11.

Noé (G.). — La *Filaria grassii*, n. sp., e la *Filaria recondita* Grassi. *Rend. della R. Acc. dei Lincei*, XVI, 1907, 806-810.

— Il ciclo evolutivo della *Filaria grassii*, mihi, 1907. *Rend. della R. Acc. dei Lincei*, XVII, 1908, 282-291 + 1 pl.

Peel (E.) et Chardome (M.). — Sur des Filaridés de Chimpanzés « *Pan paniscus* » et « *Pan satyrus* » au Congo belge. *Ann. Soc. Belg. Med. Trop.*, XXVI, 1946, 117-156 + XXVIII pl.

Raillet (A.), Henry (A.) et Langeron (M.). — Le genre *Acanthocheilonema* et les Filaires péritonéales des Carnivores. *Bull. Soc. Path. Exot.*, V, 1912, 392-395, fig. 1.

Roubaud (E.) et Descazeaux (J.). — Contribution à l'histoire de la mouche domestique comme agent vecteur des Habronémoses d'Equidés. Cycle évolutif et parasitisme de l'*Habronema megastoma* (Rud. 1819) chez la mouche. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XIV, 1921, 471-506, fig. 1-9*e* + 1 pl.

—— Evolution de l'*Habronema muscæ* Carter chez la mouche domestique et de l'*H. microstomum* Schneider chez le Stomoxe. (Note préliminaire). *Bull. Soc. Path. Exot.*, XV, 1922, 572-576.

Sandground (J. H.). — Report on the nematode parasites collected by the Kelley-Roosevels expedition to Indo-China with descriptions of several new species. Part 1. Parasites of Birds. Part 2. Parasites of Mammals. *Zeitsch. f. Parasit.*, V, 1932, 542-583, fig. 1-33.

— Some parasitic worms in the helminthological collection of the Museum of comparative zoology. 2. A redescription of *Tetrapetalonema digitata* (Chandler, 1929) comb. nov., a filariid parasite of Gibbon Apes, with an enumeration of its congeners. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Col.*, LXXXV, 1938 *a*, 49-59, fig. 11-16.

— On three species of filariid nematodes from Sloths. *Liv. Jub. Pr. Travassos.*, 1938 *b*, 421-427 + 2 pl.

Seurat (L.-G.). — Sur une filaire péritonéale du Macroscélide. *C.R. Soc. Biol.*, LXXVII, 1914, 524-526, fig. 1-3.

Sharp (N. A. D.). — *Filaria perstans* ; its development in *Culicoides austeni*. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. a. Hyg.*, XXI, 1928, 371-396 + 1 pl., fig. 1-9.

Skrjabin (K. I.) et Shikhobalova (N. P.). — On the taxonomic position of the genera *Acanthocheilonema* Cobbold and *Molinema* Freitas et Lent within the system of nematodes. *C.R. (Dok.) Acad. Sc. U.R.S.S.*, XLVII, 1945 *a*, 526-528. (Résumé dans *Helm. Abst.*).

—— A new rearrangement of the taxonomy of the nematodes belonging to the family *Filariidæ* Cobbold, 1864. *C.R.* (*Dok.*) *Acad. Sc. U.R.S.S.*, L, 1945 *b*, 690-692. (Résumé dans *Helm. Abst.*).

Solomon (S. G.). — A note on a new species of *Breinlia* (*Filariidæ*), from a tree Kangaroo. *J. Helm.*, XI, 1933, 101-104, fig. 1-5.

Stiles (C. W.) et Hassall (A.). — The determination of generic types, and a list of roundworms genera, with their original and type species. *Bull. 79, Bur. Anim. Ind. U.S. Dept. Agric.*, Washington, 150 pp.

Travassos (L.). — Filaires brésiliennes. *C.R. Soc. Biol.*, II, 1925, 1255-1258, fig. 1-4.

Van den Berghe (L.) et Gillain (Gr.). — Sur un genre nouveau de *Filaroidea* chez l'éléphant au Congo belge. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, XXXII, 1939, 388-393, fig. 1-4.

Van Thiel (P. H.). — On some Filariæ parasitic in Surinam Mammals, with the description of *Filariopsis asper* n. g., n. sp. *Parasit.*, XVIII, 1926, 128-136, fig. 1-17.

Vaz (Z.). — *Ackertia* gen. nov. for *Litomosa burgosi* De La Barrera, 1926, with notes on the synonymy and morphologicals variations of *Litomosoides carinii* (Travassos, 1919). *Ann. Trop. Med. a. Parasit.*, XXVIII, 1934, 143-149, fig. 1*a*-2*d*.

— et Pereira (C.). — Two new parasitic worms of *Didelphys aurita : Skrjabinofilaria pricei* n. sp. and *Gongylonema marsupialis* n. sp. *J. Washing. Acad. Sc.*, XXIV, 1934, 54-55, fig. 1*a*-1*d*.

Walton (A. C.). — A revision of the nematodes of the Leidy collection. *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphie*, LXXIX, 1927, 49-163, fig.

Wanson (M.) et Peel (E.). — Note sur le développement partiel d'*Acanthocheilonema perstans* Manson chez divers culicides africains. *Ann. Soc. Belg. Med. Trop.*, XXIX, 1949, 213-222.

Wehr (E. E.). — A revised classification of the nematode superfamily *Filarioidea*. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, II, 1935, 84-88.

Yamaguti (S.). — Studies on the helminth fauna of Japan. Part. XXXV. Mammalian nematodes, II. *Jap. J. Zool.*, IX, 1941, 409-439, fig. 1-30 + 2 pl.

Yorke (W.) et Maplestone (P. A.). — *The Nematodes parasites of Vertebrates*, x + 536 pp., fig. 1-307, Londres, 1926.

Institut de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
(Directeur : Pr H. Galliard)
et Institut Pasteur de l'Iran (Directeur : Dr M. Baltazard)

Addendum : Identité de *Tetrapetalonema berghei* Chardome et Peel 1951 et de *Dipetalonema perstans*.

Les *Annales de la Société belge de Médecine tropicale*, XXXI, 1951, fasc. 6, qui contiennent la description de *Tetrapetalonema berghei* Chardome et Peel, ne sont parvenues à notre laboratoire que le 1er mars 1952, et nous ne pouvons pas incorporer ce nouvel élément dans la note sur le genre *Dipetalonema* qui est à l'impression.

Les mensurations et les figures données par Chardome et Peel prouvent incontestablement que leur filaire est identique à celles récoltées par E. Brumpt et que nous décrivons plus haut. Ayant eu à notre disposition les mâles récoltés au contact de ces femelles, il nous est possible d'affirmer que notre matériel correspond aux descriptions antérieures de *D. perstans*.

L'erreur commise par Chardome et Peel provient du fait que l'extrémité postérieure de la femelle de *D. perstans* n'avait jamais été décrite avec une précision suffisante, et s'explique en outre par le polymorphisme des microfilaires de *D. perstans*. La confusion qui s'est ainsi produite nous paraît plaider à nouveau en faveur de la mise en synonymie du genre *Tetrapetalonema* avec le genre *Dipetalonema*.

A.-G. Chabaud.

NOUVELLES RECHERCHES SUR LA RÉPARTITION DE LA FILARIOSE HUMAINE DANS LE SUD DE L'INDOCHINE (1950-1951)

Par J. CANET

En Indochine, jusqu'en 1948, la filariose humaine a été presque exclusivement étudiée au Tonkin où, pendant longtemps, on rapporta à la seule filaire de Bancroft tous les cas reconnus.

En 1911, C. Mathis et M. Léger, au cours d'enquêtes parasitologiques effectuées dans le delta tonkinois, dans la Moyenne-Région et dans la Haute-Région, avaient mis en évidence des taux d'infestation allant de 1,25 à 9 p. 100. En 1937, après avoir découvert à Hanoï *F. malayi*, parasite nouveau pour l'Indochine, H. Galliard, comparant la fréquence réelle des deux espèces restées jusque-là confondues, obtient les indices suivants :

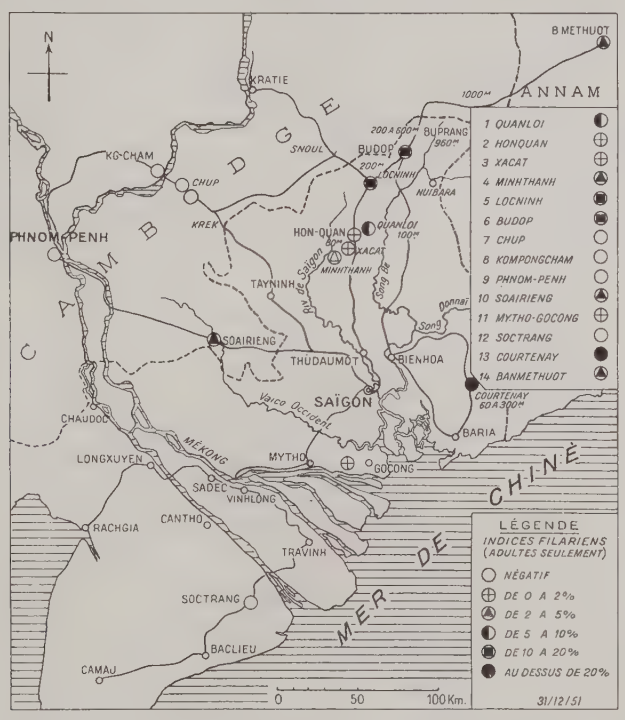
— pour *W. malayi* ..... 4,54 p. 100
— pour *W. bancrofti* ..... 2,71 p. 100

avec des pourcentages extrêmes de 3 à 25 p. 100. Ces études révélèrent que la maladie était très commune dans le Nord de l'Indochine, principalement dans la zone deltaïque.

Il en était tout autrement en ce qui concerne l'Indochine du Sud : jusqu'en 1948, en effet, aucune recherche systématique sur la filariose humaine n'avait été entreprise en Cochinchine et dans les régions voisines. Néanmoins, quelques sondages, déjà anciens, avaient permis d'établir que cette parasitose, sans y être inconnue, était cependant beaucoup plus rare en Indochine méridionale. En 1912, Bauche et Bernard confirmaient cette rareté au Sud du Tonkin et dans le Centre-Annam. Cadet en 1916, Koun en 1923 rapportent quelques cas dans le Sud-Annam.

En Cochinchine enfin, Noc en 1908, puis C. Broquet et R. Montel en 1909 signalent deux cas de filariose autochtone à Saïgon. En 1923, H. Guérin et Le Chuitton trouvent des indices relativement élevés chez les filles publiques de Saïgon (4,50 p. 100) et les matelots

cochinchinois (15,47 p. 100), mais ces chiffres sont sujets à caution en matière de filariose proprement méridionale, car ces groupes humains sont en étroits rapports avec des éléments tonkinois : la maladie a donc pu être importée des deltas du Nord. Nous trouvons nous-mêmes couramment environ 10 p. 100 d'individus parasités parmi les ouvriers agricoles d'origine tonkinoise qui travaillent sur



les grandes plantations d'hévéas du Nord de la Cochinchine. D'autre part, nous avons déjà signalé antérieurement que, parmi les milliers de lames qu'il examine chaque année pour rechercher les hématozoaires, le Service du Paludisme de l'Institut Pasteur de Saïgon ne décèle qu'exceptionnellement des microfilaires chez d'authentiques Cochinchinois.

De notre côté, sur 2.000 frottis étudiés à l'Hôpital de Quanloi, au cours de ces dernières années, et provenant de sujets cochinchinois suspects de paludisme, nous n'avons rencontré fortuitement que

deux lames contenant des embryons de filaires (*W. bancrofti*), soit le pourcentage insignifiant de 0,10 p. 100.

Tout concourt donc en définitive à montrer la très faible incidence générale de la maladie chez les Cochinchinois.

I. — Premières recherches systématiques sur la filariose humaine en Indochine du Sud (1947-1948)

Tel était l'état des recherches sur la filariose humaine dans le Sud indochinois lorsque nous avons entrepris dans la région de Honquan (1947-1948) une étude systématique de cette affection. Nous rappellerons ici succinctement les résultats de nos premières investigations, précédemment publiées : du mois d'avril au mois de juillet 1948, 3.743 Moïs Stiengs, dont 2.581 adultes et 1.162 enfants, appartenant à 43 villages de la région Honquan-Sông-Bé, répartis à la périphérie des plantations de Quanloi, nous ont fourni les indices ci-dessous :

Moïs Stiengs de la région Honquan-Sông-Bé
(1948)

Nombre de sujets examinés a 17 heures		Nombre de sujets parasités	Pourcentage moyen diurne
Hommes	1.355	170	12,50
Femmes	1.226	85	6,93
Total adultes	2.581	256	9,91
Enfants	1.162	44	3,78
Total général	3.743	300	8,01

Nous avons constaté que, sur ces 43 villages, 21 étaient totalement indemnes de filariose, alors même que les examens y étaient répétés deux et trois fois de suite, à plusieurs semaines d'intervalle et à des heures où les habitants des villages parasités présentaient toujours de nombreuses microfilaires dans le sang périphérique. En règle générale, les frottis avaient été effectués dans l'après-midi, de

16 à 18 heures. Certains villages ont cependant pu être prospectés durant la nuit, qui donnèrent des taux d'infestation nettement plus élevés. C'est ainsi que dans l'un d'eux (Centre A), examiné à 17 heures, puis à 23 h. 30, nous avons relevé d'importantes variations :

Examen diurne : 17 heures			
Individus examinés	Porteurs de microf.	%	Taux moyen %
Hommes..... 40	7	17,50	
Femmes..... 44	18	40,90	
Enfants..... 13	5	38,46	
Total..... 97	30		30,92

Examen nocturne : 23 a 24 heures			
Individus examinés	Porteurs de microf.	%	Taux moyen %
Hommes..... 54	19	35,18	
Femmes..... 47	26	55,31	
Enfants..... 14	2	14,28	
Total..... 115	47		40,86

Notons en passant que ces derniers chiffres suffisent à montrer que les embryons de la seule filaire trouvée jusqu'ici chez les Stiengs, c'est-à-dire *W. bancrofti*, présentent un rythme nycthéméral notablement différent de celui des embryons de même espèce chez les Tonkinois : dans le sang périphérique des Moïs, leur périodicité nocturne est en effet beaucoup moins stricte.

En outre, à la même époque (1948), nous avions également étudié, entre 21 heures et 22 heures :

— d'une part, 500 Cambodgiens adultes de la Province de Kompong-Cham, sans rencontrer un seul filarien ;

— d'autre part, 267 Vietnamiens originaires de la Basse-Cochinchine, sur lesquels trois seulement étaient porteurs d'embryons de *W. bancrofti,* ce que nous résumerons ainsi :

Race	Nombre d'individus examinés a 21-22 h.	Nombre d'individus parasités	%
Cambodgiens (adultes) de Kompong-Cham	Hommes 500	0	0
Cochinchinois de Basse-Cochinchine	Hommes 96	2	2,08
	Femmes 93	1	1,07
	Enfants 78	0	0
	Total 267	3	1,12

C'est en prenant pour base l'ensemble de ces premiers résultats provenant de groupements moïs, cambodgiens et cochinchinois, que nous avons entrepris une seconde série de recherches, de janvier 1950 à novembre 1951.

II. — Deuxième série de recherches systématiques sur la répartition de la filariose humaine en Indochine du Sud (1950-1951)

Cette deuxième série de recherches comprend l'étude de *13 groupes humains,* répartis sur une vaste région qui occupe la majeure partie du Sud indochinois, à savoir presque toute la partie centrale de la Cochinchine, le secteur Sud-Est du Cambodge et celui de Ban-mê-Thuôt, capitale du Darlac, au centre des Hauts-Plateaux du Sud-Annam. Elle couvre, de part et d'autre de la route n° 13, qui va de Saïgon, au Sud, à Kratié, au Nord, un immense quadrilatère de plus de 45.000 km², à la périphérie duquel sont situés les divers points explorés, et qui est défini plus précisément par les limites suivantes :

— au Nord : une ligne allant de Kompong-Cham à Ban-mê-Thuôt (environ 300 km.) ;

— à l'Ouest : une ligne allant de Kompong-Cham à Soctrang (environ 250 km.) ;
— au Sud : une ligne allant de Soctrang à Bària (environ 150 km.) ;
— à l'Est : une ligne allant de Bària à Ban-mê-Thuôt (environ 250 km.).

Dans ces limites géographiques, 13 sondages ont été effectués ; chacun d'eux comporte en général un certain nombre de villages, et les chiffres donnés correspondent en réalité à la moyenne des résultats obtenus dans ces secteurs. Au total, *2.422 individus* ont été examinés, à savoir :

— adultes ..... 1.894, dont 1.241 hommes
703 femmes
— enfants (2 à 15 ans) 528

Il convient à ce propos de signaler que, en raison des circonstances, les enquêtes épidémiologiques sont actuellement très difficiles en Indochine. En effet, depuis 1945, par suite des hostilités, de nombreux groupes humains ont été déplacés et séjournent présentement plus ou moins loin de leur habitat normal : ils ont donc pu être contaminés ailleurs qu'en leur lieu d'origine ou, au contraire, transporter et développer un foyer morbide là où il n'existait pas primitivement. C'est ainsi que beaucoup d'habitants des secteurs ruraux se sont réfugiés dans les villes ou à proximité des centres protégés, et que d'autres ont dû suivre les rebelles ou gagner des territoires libérés par les troupes franco-vietnamiennes.

D'autre part, de 1945 à 1951, d'importants mouvements de troupes (japonaises, indiennes, chinoises, africaines, partisans moïs, cambodgiens, etc...) se sont produits sans arrêt : passages, déplacements, séjours prolongés dans les postes militaires, dans les camps, transferts de partisans moïs et cambodgiens dans toute la Cochinchine et l'Annam, etc...

Si l'on ajoute à cela que des régions très étendues de l'Indochine sont totalement interdites pour le moment à toute pénétration, on comprendra que les recherches sur la filariose humaine sont provisoirement très délicates dans ce pays, et qu'il convient d'être particulièrement prudent dans la détermination des cas locaux authentiques de la maladie ou dans celle de l'origine précise des porteurs de microfilaires découverts dans un endroit donné. Nous ne saurions trop approuver à cet égard les recommandations de la récente Conférence sur la Filariose qui eut lieu en septembre 1951 à Tahiti

et qui a insisté dans ses conclusions sur la nécessité de s'entourer de nombreuses garanties dans la discrimination des individus parasités avant de les faire figurer dans une statistique régionale ou générale.

On conçoit en effet qu'à l'issue des nombreux mouvements de populations auxquels nous venons de faire allusion, les frottis positifs ne traduisent pas forcément l'existence d'un foyer autochtone et qu'il est indispensable de les classer d'une façon très rigoureuse avant d'en tirer des arguments définitifs. Par contre, les résultats négatifs (cas le plus fréquent en Cochinchine vietnamienne et au Cambodge) conservent toute leur valeur, à condition qu'ils puissent être confirmés par des examens répétés à différentes heures, surtout nocturnes, entre 21 et 24 heures, ce qui est loin d'être toujours réalisable actuellement.

En conséquence, nous avons été conduit, au cours de notre nouvelle enquête dans le Sud indochinois, à éliminer un certain nombre des sujets étudiés : en fait, cette enquête a porté au total sur près de 3.500 individus, sur lesquels 2.422 seulement ont été finalement retenus, dont l'origine a été soigneusement vérifiée, surtout lorsqu'ils étaient porteurs d'embryons.

Ces 2.422 sujets appartiennent à trois races différentes et se divisent en :

1° Moïs (Montagnards) : Stiengs : 860 adultes (hommes, 438 ; femmes, 422) ; 446 enfants ; — Rhadés : 100 adultes (hommes, 50 ; femmes, 50).

2° Cambodgiens (Khmers) : 505 adultes (hommes, 431 ; femmes, 74) ; 4 enfants.

3° Cochinchinois (Vietnamiens) : 429 adultes (hommes, 297 ; femmes, 132) ; 78 enfants.

III. — Analyse des résultats des 13 secteurs prospectés

Les enquêtes nocturnes étant le plus souvent impossibles en raison des circonstances, la plupart des étalements ont été faits à la fin de l'après-midi, entre 17 et 18 heures, à l'exception toutefois de ceux provenant de Kamit (Lôcninh), de Courtenay, de Ban-mê-Thuôt, qui ont été faits sur place entre 21 et 22 heures (1).

(1) Nous tenons à remercier ici tout particulièrement les Drs Dutrenit et Pull ainsi que MM. Gerber, Fleury, Digoy, David, Towara qui nous ont facilité dans une large mesure les prises de sang sur lame parmi les différents groupes humains qui font l'objet du présent travail.

1° Groupe des enfants Moïs de l'Ecole de Honquan

Ce groupe est constitué par 74 enfants âgés de 8 à 14 ans, tous de race Stieng et provenant des villages moïs situés dans le Bassin du Sông-Bé, au Nord-Est de Honquan, c'est-à-dire principalement du quadrilatère Honquan-Lôcninh-Budop-Nui-Bara.

Sur ces 74 enfants, aucun ne présentait de signes cliniques de filariose ; un seul, âgé de 12 ans, était porteur de microfilaires de *W. bancrofti,* soit 1,35 p. 100.

Cet examen complète ceux qui ont été effectués parmi la population moï du secteur de Honquan-Sông-Bé, lors de nos premières recherches : il montre que, dans ce milieu souvent très infesté, les enfants sont cependant peu parasités au-dessous de 10 à 12 ans.

2° Groupe des Moïs Stiengs de Xacat

Ces Stiengs, au nombre de 137, appartiennent au même groupe humain que ceux de la région de Honquan. Ils vivent à la périphérie de la plantation de Xacat, à environ 12 km. au Sud-Ouest de Honquan. Les résultats obtenus ont été les suivants :

Nombre de sujets examinés a 17 h.		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Hommes	41	1	2,43
Femmes	44	0	0
Total adultes	85	1	1,17
Enfants	52	0	0
Total général	137	1	0,73

Ce faible pourcentage correspond bien au taux d'infestation très modeste que nous avons précédemment mis en évidence pour le secteur Sud-Ouest de la région de Honquan.

3° Village Tamon de Minh-Thanh

Ces Tamons constituent un petit groupe ethnique particulier, intermédiaire entre Stiengs et Cambodgiens ou Chams, qui vit en

pleine brousse, à proximité de la plantation de Minh-Thanh, située à 30 km. au Sud-Ouest de Honquan.

Les résultats pour ce groupe sont les suivants :

Nombre de sujets examinés a 17 heures		Nombre de sujets Parasités	Pourcentage
Hommes	39	2	5,12
Femmes	41	1	2,43
Total adultes	80	3	3,75
Enfants	51	0	0
Total général	131	3	2,29

Ils confirment également le modeste taux d'infestation de la région Sud-Ouest de Honquan.

4° Moïs Stiengs de la région de Lôcninh

130 individus, dont 111 adultes, appartenant à quatre villages différents répartis sur un rayon d'environ 10 km. autour de Lôcninh, centre de plantation situé à 30 km. au Nord de Honquan, ont fourni les résultats suivants :

Villages	Nombre de sujets examinés		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Bon-Tam (examiné à 18 heures)	Hommes	5	4	80 %
	Femmes	15	7	46,66
	Total adultes	20	11	55,66
	Enfants	4	0	0
	Total général	24	11	45,83
Locninh (examiné à 17 heures)	Hommes	17	0	0
	Femmes	17	0	0
	Total	34	0	0

Villages	Nombre de sujets examinés		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Boromlaï (examiné à 20 heures)	Hommes	14	1	7,14
	Femmes	14	0	0
	Total	28	1	3,57
Kamit (examiné à 21 h. 30)	Hommes	23	6	26,08
	Femmes	6	0	0
	Total adultes	29	6	20,68
	Enfants	15	0	0
	Total général	44	6	13,63
Récapitulation	Hommes	59	11	18,64
	Femmes	52	7	13,46
	Total adultes	111	18	16,21
	Enfants	19	0	0
	Total	130	18	13,84

Ces résultats, très différents des précédents, confirment au contraire le taux d'infestation élevé de la région Nord et Nord-Est de Honquan, là où les tribus Stiengs vivent à une altitude comprise entre 150 et 200 m., par opposition à la région Nord-Ouest de Honquan, qui est inférieure à 80 mètres.

5° Groupe des Moïs Stiengs de la région de Budop

La région de Budop est située au Nord-Est de Lôcninh, entre ce dernier centre et le nœud des trois frontières Annam-Cochinchine-Cambodge. Quinze villages ont été examinés dans ce secteur de la partie supérieure du Bassin du Sông-Bé, compris entre Lôcninh et le Poste des Trois-Frontières, c'est-à-dire sur les premiers Hauts-Plateaux dominant, à une altitude de 200 à 900 mètres, la plaine du Mékong ; le village de Bu-Prang, le plus élevé (960 m. d'altitude), est d'ailleurs entièrement négatif.

Voici les résultats obtenus pour ce groupe :

Villages	Nombre de sujets examinés entre 17 et 18 h.		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Budop 1 (170 m. altit.)	Hommes	12	6	50,00
	Femmes	21	5	23,80
	Enfants	15	0	0
	Total	48	11	22,91
Budop II	Hommes	5	2	40,00
	Femmes	12	2	16,66
	Enfants	10	0	0
	Total	27	4	14,81
Bu Dja Nong	Hommes	11	5	45,45
	Femmes	14	2	14,28
	Enfants	8	0	0
	Total	33	7	21,21
Bu-Prang (960 m. altit.)	Hommes	24	—	—
	Femmes	30	—	—
	Enfants	20	—	—
	Total	74	—	—
Buyol	Hommes	14	3	21,42
	Femmes	14	1	7,14
	Enfants	16	1	6,25
	Total	44	5	11,36
Bukasay	Hommes	23	6	26,08
	Femmes	22	6	27,27
	Enfants	17	5	29,41
	Total	62	17	27,41
Bupredop	Hommes	9	1	11,11
	Femmes	7	0	0
	Enfants	11	1	9,09
	Total	27	2	7,40

Villages	Nombre de sujets examinés entre 17 h. et 18 h.		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Buteruy	Hommes	9	2	22,22
	Femmes	12	3	25,00
	Enfants	13	0	—
	Total	34	5	14,70
Bu-Ghir	Hommes	19	—	—
	Femmes	13	—	—
	Enfants	12	—	—
	Total	44	—	—
Bu Mlor	Hommes	30	1	3,33
	Femmes	14	1	7,14
	Enfants	13	0	—
	Total	57	2	3,50
Bu Nui	Hommes	12	3	25,00
	Femmes	17	4	23,52
	Enfants	10	0	0
	Total	39	7	17,94
Bu-du	Hommes	21	1	4,76
	Femmes	24	0	0
	Enfants	17	0	0
	Total	62	1	1,61
Bu Khuong et Bu Prung	Hommes	19	—	—
	Femmes	15	—	—
	Enfants	5	—	—
	Total	39	—	—
Buyu	Hommes	17	2	11,76
	Femmes	16	3	18,75
	Enfants	15	0	0
	Total	48	5	10,41

Région de Budop

Tableau récapitulatif

Nombre de sujets examinés de 17 h. a 18 h.		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Hommes	225	32	14,22
Femmes	231	27	11,68
Total général	456	59	12,93
Enfants	182	7	3,84
Total général	638	66	10,34

Ces chiffres rappellent de très près ceux que nous avons trouvés en 1948, lors de nos premières enquêtes dans les villages Stiengs du Moyen-Sông-Bé, à l'Est de Honquan (alt. : 80 à 120 mètres).

6° Groupe des Cambodgiens de Chup

Il s'agit ici uniquement d'individus adultes de pure race khmère vivant autour de la plantation de Chup, située à 15 km. à l'Est de Kompong-Cham, et qui n'ont jamais quitté la région. Parmi ces paysans cambodgiens qui habitent la rizière de la plaine du Mékong, aucun porteur de filaire n'a été découvert, ainsi que le montre le tableau suivant, qui confirme par conséquent nos examens de 1948 au Cambodge :

Nombre de sujets examinés a 18 heures		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Hommes	66	0	0
Femmes	34	0	0
Total adultes	100	0	0

7° Groupe Cham de Kompong-Cham

Il existe en Cochinchine et au Cambodge des minorités ethniques totalement différentes des Annamites et des Khmers. Indonésiens frottés de culture indienne et repoussés par la civilisation annamite, les Chams occupent encore quelques centres du Sud de l'Annam, de la Cochinchine et du Cambodge. Leur genre de vie se rapproche de celui de certaines tribus Moïs. Un de ces villages existe, entre Kompong-Cham et Chup, à proximité de cette dernière plantation ; 100 adultes de ce village ont fait l'objet d'un examen de sang qui s'est révélé entièrement négatif :

Nombre de sujets examinés a 18 heures	Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Hommes..... 75	0	0
Femmes..... 25	0	0
Total adultes..... 100	0	0

8° Groupe de sujets cambodgiens des environs de Kompong-Cham et de Phnom-Penh (plaine du Mékong)

Ce groupe de 138 hommes, de pure race khmère, est constitué uniquement par des militaires faisant actuellement partie des forces supplétives. Chez ces Cambodgiens également, nous n'avons pu trouver un seul porteur de microfilaires :

Nombre de sujets examinés a 17 heures	Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Hommes..... 138	0	0

9° Groupe de paysans cochinchinois de la région de Soài-Riêng

Ce groupe comporte des travailleurs agricoles provenant des environs de Soài-Riêng, important centre rural (riziculture), situé en territoire cambodgien, mais à proximité de la frontière Cochinchine-Cambodge, sur la partie supérieure du Vaïco occidental ; ce centre est habité en majorité par des Cochinchinois et par des métis annamites-khmers, qui sont en liaison assez fréquente avec les Moïs-

Cambodgiens habitant la grande forêt du Sud de Tàyninh. Cette population est en quelque sorte intermédiaire entre celles de la forêt Moï et de la plaine du Mékong. Les résultats sont les suivants, aucun enfant n'ayant été examiné :

Nombre de sujets examinés a 17 heures		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Hommes	57	2	3,50
Femmes	20	0	0
Total adultes	77	2	2,59

Ces chiffres semblent prouver qu'en se rapprochant du domaine des montagnards Stiengs, le pourcentage des individus parasités, nul dans les plaines du Mékong, augmente sensiblement.

10° Groupe de Cochinchinois, habitants des villes du Sud de la Cochinchine

Ce groupe comporte surtout des employés venus travailler à Saïgon ou sur les grandes plantations après avoir quitté le lieu de leur naissance, c'est-à-dire les centres urbains importants situés dans le delta du Mékong, au Sud de la Cochinchine, et tout particulièrement les villes de *Mytho, Gocong, Cânthо, Vinhlong.*

Les indices trouvés sont les suivants :

Nombre de sujets examinés a 17 heures		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Hommes	240	3	1,25
Femmes	112	1	0,89
Total adultes	352	4	1,13
Enfants	78	0	0
Total général	430	4	0,93

Ces résultats, dans une certaine mesure, en dépit des précautions prises, sont sujets à caution en ce qui concerne l'origine de l'infestation. En effet, alors que, pour les autres groupes étudiés, nous sommes en mesure d'affirmer que les individus examinés, et tout spécialement ceux qui sont parasités, n'ont jamais quitté la région où ils se trouvent, ou encore la quittent pour la première fois au moment de notre examen, nous ne pouvons en dire autant pour le groupe n° 10, composé de Cochinchinois évolués (employés de commerce, secrétaires, surveillants, etc...), dont certains ont séjourné antérieurement dans d'autres villes de Cochinchine et même, plus rarement, sur différentes plantations. Tout ce que nous pouvons garantir, c'est que tous ont fait l'objet d'une prise de sang sur lame dès leur arrivée dans la région de Honquan et que nous avons éliminé systématiquement ceux d'entre eux ayant précédemment fait un séjour en Annam, au Tonkin ou en pays Moï. Les quelques individus parasités de ce groupe n'ont donc certainement pas contracté leur parasitose dans le secteur Moï de Honquan, ni dans le Nord de l'Indochine, où la maladie est fréquente. En admettant qu'ils aient bien été infestés dans le delta du Mékong, c'est-à-dire dans la Cochinchine méridionale, il n'en est pas moins certain que la filariose humaine est, de toute façon, très rare dans les plaines du Sud indochinois ; tout au plus peut-on admettre, en se basant sur le pourcentage obtenu, l'existence de quelques petits foyers disséminés, dont il conviendrait d'ailleurs de rechercher l'origine exacte, laquelle peut parfaitement être tonkinoise (ou autre) et très ancienne, en raison du trafic maritime intense qui a régné de tout temps sur les nombreuses voies d'eau de cette région.

Quoi qu'il en soit, ces nouveaux pourcentages sont en parfaite concordance avec ceux que nous avions trouvés en 1948 parmi la même catégorie de population et que nous avons rappelés plus haut (1,12 p. 100 chez les adultes).

11° Groupe cambodgien de Soctrang

La petite ville de Soctrang, située à 150 km. au Sud-Ouest de Saïgon, à l'extrémité Sud de la Cochinchine, au niveau des bouches du Mékong, abrite une colonie cambodgienne adonnée à la riziculture. Sur un groupe de 153 personnes, originaires des environs immédiats de Soctrang, nous n'avons trouvé aucun porteur de filaire :

Nombre de sujets examinés a 17 heures		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Hommes	149	0	0
Femmes	0	0	0
Total	149	4	0
Enfants	4	0	0
Total général	153	0	0

Ces résultats négatifs apportent une preuve supplémentaire de la faible intensité de la filariose humaine dans le Sud de la Cochinchine.

12° Groupe des Montagnards Stiengs de Courtenay

Ces Stiengs sont originaires des villages établis à proximité de la plantation de Courtenay, à 40 km. au Nord de Baria. Cette région est occupée par les premiers contreforts vers le Sud de la Chaîne Annamitique et est habitée par des Moïs de même race que les Stiengs de la région de Honquan, mais dont les tribus ont subi quelques croisements avec les Chams du Sud-Annam. Les recherches ont été effectuées à 20 heures, parmi des individus appartenant à six villages différents situés à une distance de 10 à 20 km. à la périphérie du centre de Courtenay, c'est-à-dire à environ 70 km. à l'Est de Saïgon, à une altitude variant de 60 à 300 mètres.

Les résultats obtenus dans ces six villages sont les suivants :

Villages	Nombre de sujets examinés a 20 heures		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
A) Tinh-Ba, Bao Lâm, et Tân-La (Est de Courtenay).	Hommes	29	7	24,13
	Femmes	16	2	12,50
	Enfants	13	2	15,38
	Total	58	11	18,96

Villages	Nombre de sujets examinés a 20 heures		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
B) Nha-Trao (Sud de Courtenay).	Hommes	13	4	30,76
	Femmes	12	1	8,33
	Enfants	19	2	10,52
	Total	44	7	15,99
C) Cu-my, Lâm-Xuân (Sud-Est de Courtenay).	Hommes	19	10	52,63
	Femmes	16	5	31,25
	Enfants	6	1	16,66
	Total	41	16	39,02
D) Cu-by, Bâng-La (Ouest de Courtenay).	Hommes	5	2	40,00
	Femmes	5	0	0
	Enfants	1	0	0
	Total	11	2	18,18

Région de Courtenay

Tableau récapitulatif

Nombre de sujets examinés a 20 heures		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Hommes	74	24	32,43
Femmes	54	9	16,66
Total adultes	128	33	25,78
Enfants	42	6	14,28
Total général	170	39	22,94

Ces chiffres, en tenant compte du fait que les frottis ont été faits à 20 heures, traduisent une infestation très intense, montrant ainsi nettement que ce sont les populations Stiengs des régions montagneuses qui sont de beaucoup les plus atteintes par la filariose, aussi bien au Nord-Est qu'au Sud-Est de la Cochinchine. C'est en effet chez les Stiengs, à proximité de Honquan, que nous avons trouvé en 1948 les indices les plus importants (maximum nocturne : 40,86 p. 100). De même, en 1951, les Stiengs de Courtenay nous fournissent les taux d'infestation filarienne les plus élevés de tout le Sud indochinois, les deux groupes étant cependant distants au moins de 120 km. Nord-Sud à vol d'oiseau.

13° Groupe Rhadé de Ban-mê-Thuôt

Bien que la région de Ban-mê-Thuôt, située en Annam, au centre des Hauts-Plateaux, soit géographiquement distincte de la Cochinchine, on peut néanmoins la considérer comme faisant partie intégrale de l'Indochine méridionale. Il nous a paru d'autant plus intéressant de faire figurer ici les premiers résultats que nous avons pu obtenir pour cette zone d'altitude, que celle-ci est uniquement habitée par les Moïs Rhadés, proches parents des Stiengs du Sông-Bé et, comme eux, d'origine vraisemblablement malayo-polynésienne. Etant donné les indices filariens généralement élevés que nous

Villages	Nombre de sujets examinés a 21 h. 30		Nombre de sujets parasités	Pourcentage
Buôn-Pôc	Hommes	25	2	8 %
	Femmes	25	0	0
	Total	50	2	4
Buôn Mathuôt	Hommes	25	0	0
	Femmes	25	1	4
	Total	50	1	2
Récapitulation	Hommes	50	2	4
	Femmes	50	1	2
	Total	100	3	3

avons précédemment découverts chez les Stiengs établis sur les premiers contreforts de ces mêmes plateaux, on pouvait supposer que les Rhadés étaient eux aussi fortement parasités. Or, dans la mesure où nous pouvons nous en rendre compte par le petit nombre de lames examinées jusqu'ici, il ne semble pas qu'il en soit ainsi : en effet, sur 100 frottis prélevés pendant la nuit, entre 21 et 22 heures, sur deux groupes de Rhadés adultes provenant de deux villages proches de Ban-mê-Thuôt, nous n'avons relevé que trois porteurs de microfilaires, ainsi que le montre le tableau ci-dessus.

Ces indices sont donc très inférieurs à ceux des villages Stiengs des environs de Honquan, de Lôcninh et de Budop. Il convient de remarquer que le secteur de Ban-mê-Thuôt, bien qu'entouré de hautes terres, est situé dans une vallée dont l'altitude ne dépasse pas 450 à 500 mètres. On peut supposer que cette topographie spéciale entraîne des modifications locales de la faune anophélienne et culicidienne. Quoi qu'il en soit, d'autres sondages sont indispensables avant de conclure à l'existence d'une endémie filarienne chez les Rhadés du Darlac.

Résumé et Conclusions

Nous avons entrepris, en 1950 et 1951, une seconde série de recherches sur la répartition de la filariose humaine en Indochine méridionale, en étendant le champ de nos investigations à la partie Sud-Est du Cambodge, à la Basse-Cochinchine et à la région des plateaux du Sud-Annam qui borde la Cochinchine à l'Est. Cette nouvelle enquête, qui porte sur un total de 2.422 individus (1.894 adultes et 528 enfants), comprenant des Moïs, des Cambodgiens et des Cochinchinois, nous a permis de préciser plusieurs points de nos précédentes conclusions :

1° Non seulement, la filariose humaine existe bien en Cochinchine, mais elle est particulièrement fréquente chez les Moïs montagnards, qui vivent sur les premiers contreforts Sud-Ouest des Hauts-Plateaux de la Chaîne Annamitique. Dans l'état actuel de nos connaissances, en dehors de quelques petits foyers disséminés dans les plaines alluviales du Sud de la Cochinchine, cette maladie paraît sévir presque exclusivement parmi les populations de race Moï (Stiengs et Rhadés), d'origine malayo-polynésienne, établies dans les zones d'altitude moyenne (80 à 1.000 mètres), qui correspondent aux crêtes et aux plateaux constituant le versant Ouest et Sud-Ouest des Monts d'Annam. En d'autres termes, dans le Sud de l'Indochine, l'endémie filarienne décroît d'Est en Ouest, c'est-à-dire de la montagne vers la plaine ; toutefois, elle semble se développer surtout

dans les zones de petite altitude (80 à 400 mètres) et être beaucoup plus rare au-dessus de 500 mètres ; en dépit de l'absence presque constante de signes cliniques, elle est particulièrement intense (10 à 55 p. 100 chez les adultes) tout le long de la ligne de collines de terre rouge qui s'étend à l'Est d'un axe idéal Nord-Sud, approximativement indiqué par la route n° 13 (axe Saïgon-Lôcninh-Kratié). A l'Ouest de cette ligne, la filariose diminue rapidement et finit par disparaître complètement dans la moitié Ouest de la Cochinchine et dans la région voisine du Cambodge baignée par le Mékong ; nous avons constaté plus haut que les Stiengs, fortement parasités au Nord-Est et à l'Est de Honquan (Bassin du Sông-Bé), le sont beaucoup moins à mesure que leur habitat se rapproche de la plaine cambodgienne. Au cœur du haut plateau proprement dit, chez les Rhadés de Ban-mê-Thuôt (altitude : 450 à 500 mètres), les taux d'infestation semblent très nettement inférieurs à ceux des Stiengs de la zone intermédiaire, située entre la haute région et la plaine de Cochinchine, telle que nous venons de la définir ; de nouvelles recherches sont toutefois nécessaires avant de porter des conclusions définitives.

2° Cependant, en dehors des *foyers non autochtones* qui existent en permanence parmi les ouvriers tonkinois des grandes plantations d'hévéas du Nord de la Cochinchine et qui sortent du cadre de cette étude, il existe au Sud de celle-ci (province de Mytho, Gocong, etc...) et au Sud du Cambodge, à proximité de la frontière cochinchinoise (Soarieng), des petits foyers isolés et peu intenses de filariose humaine dont l'origine est difficile à déterminer avec précision ; en effet, en raison des mouvements de population qui ont lieu, même en temps normal, au niveau des bouches du Mékong (migrations, navigation commerciale intense) et des contacts fréquents, notamment par les marins, avec le Tonkin et le Golfe du Siam, on peut se demander si ces foyers sont véritablement autochtones. Il conviendrait, pour tenter d'élucider ce problème, de multiplier les enquêtes dans les centres de cette zone alluviale, entre le Vaïco occidental et la Pointe de Camau, ce qui est difficile pour le moment.

3° Cette seconde série de recherches nous permet de confirmer quelques-unes des particularités de la filariose humaine dans l'Indochine méridionale, déjà mises en évidence en 1948, à savoir :

a) *l'existence paradoxale,* dans un même secteur, *de foyers filariens* parfois très intenses, à proximité de villages totalement épargnés par la maladie, ainsi que le montre la répétition des examens aux heures favorables ;

b) *la rareté de la filariose chez les enfants :* ceux-ci ne sont presque jamais parasités au-dessous de 10-12 ans et jamais au-dessous de 3 ans, même au cœur des foyers stiengs les plus actifs. Notons à ce propos que, pour être complet, nous avons fait figurer sur les tableaux, se rapportant à chacun des groupes étudiés, les indices filariens des enfants et le pourcentage moyen général, calculé en tenant compte à la fois des indices des adultes et de ceux de la population infantile ; en fait, par suite de la rareté de la maladie au-dessous de 12 ans, les seuls indices caractéristiques, dont il faut tenir compte en premier lieu, sont évidemment ceux des adultes. C'est pourquoi nous n'avons indiqué sur la carte ci-jointe, pour chaque secteur, que les taux d'infestation moyens correspondant aux adultes, sauf toutefois en ce qui concerne le groupe I, qui est uniquement composé d'enfants Stiengs d'âge scolaire ;

c) *la variation des indices suivant le sexe :* d'une façon générale, ceux-ci sont nettement plus élevés chez les hommes, mais cette règle n'a rien d'absolu. Il ne semble d'ailleurs pas, au moins chez les Stiengs, que le mode de vie puisse intervenir dans ce domaine, le travail chez les Moïs adultes des deux sexes étant analogue le plus souvent ; seuls, les très jeunes enfants et les vieillards séjournent en permanence dans les cases ;

d) *la rareté des manifestations cliniques* de la filariose parmi les Moïs : en dehors de quelques lymphangites des membres inférieurs dont l'origine filarienne est loin d'être démontrée, de quelques allégations de chylurie transitoire non constatée de visu, un seul malade habitant le village de Kamit (secteur de Lôcninh) présentait un lympho-scrotum typique avec présence de microfilaires dans le sang périphérique. Par contre, les lésions apparentes de la filariose semblent plus fréquentes chez les Vietnamiens : en effet, sur les six Cochinchinois parasités des groupes 9 et 10, nous avons observé une hydrocèle chyleuse contenant des embryons et une chylurie. Chez ces Vietnamiens du Sud, les signes cliniques, lorsqu'ils existent, sont presque toujours d'ordre génito-urinaires, ce qui est analogue à ce qu'on voit chez les Tonkinois infestés par *W. bancrofti ;*

e) enfin, l'*existence,* dans tous les secteurs prospectés, en dépit de leur distance, *d'une seule et unique espèce filarienne : W. bancrofti,* chez les autochtones du Sud indochinois. Il est néanmoins utile d'insister sur le fait que la *périodicité* de cette filaire ne semble pas identique chez les Moïs et chez les Cochinchinois ; alors que les embryons présentent un rythme nycthéméral à prédominance franchement nocturne chez ces derniers, comme chez les Tonkinois, on les rencontre par contre en grand nombre durant l'après-midi (voire même parfois le matin) dans le sang périphérique des Stiengs.

Cette question de la périodicité mérite d'être étudiée de plus près et nous comptons y revenir dans un travail ultérieur.

4° La répartition géographique très particulière de la filariose humaine dans le Sud de l'Indochine pose évidemment un problème étiologique et épidémiologique extrêmement complexe, que seules des investigations plus étendues seront susceptibles de résoudre. On peut se demander pour quelle raison la filariose, si commune chez les Moïs résidant sur les collines de l'Est et du Nord-Est de la Cochinchine, est aussi rare, voire même inexistante, dans le reste du pays. Doit-on incriminer un vecteur spécial ? Rappelons à ce sujet que, en 1948, dans les villages des environs de Honquan, nous avons trouvé 6 p. 100 de *Culex quinquefasciatus* infestés par des embryons de *W. bancrofti*.

D'autre part, la race joue-t-elle un rôle dans cette répartition, les Moïs constituant un groupe humain demeuré relativement très homogène depuis fort longtemps, grâce à son mode de vie exclusivement sylvestre et semi-nomade parmi les jungles de l'hinterland indochinois, à l'abri de tout contact extérieur ?

Nous ne pouvons, cette fois encore, quant à l'origine de la filariose des tribus montagnardes, que soulever les hypothèses suivantes :

— ou bien, ces populations d'origine malayo-polynésienne ont amené autrefois avec elles en Indochine cette parasitose, laquelle, par suite de leur isolement, est restée localisée à leur groupe ethnique, ou à peu de chose près ;

— ou bien, il existe dans la forêt des plateaux annamitiques un réservoir de virus que nous ignorons encore ; bien que peu vraisemblable, cette dernière conjecture ne peut être entièrement écartée à l'heure actuelle.

Ces différentes questions, jointes au fait que nous n'avons pas réussi jusqu'ici, en dépit de très nombreux examens (plus de 8.000 au total à ce jour), à mettre en évidence *W. malayi* en Cochinchine, rendent particulièrement intéressante l'étude de l'endémie filarienne dans le Sud indochinois ; par sa distribution géographique et raciale très spéciale, sans rapport avec celle qu'elle affecte au Tonkin, cette maladie soulève en Indochine méridionale un certain nombre de problèmes d'ordre parasitologique, épidémiologique et clinique, auxquels seules de nouvelles enquêtes pourront, dès que les circonstances le permettront, apporter une solution, le présent travail n'ayant pas d'autre prétention que de fournir une première vue d'ensemble, encore élémentaire, sur la distribution des principaux foyers de filariose humaine dans cette contrée.

Bibliographie

Bauche (J.) et Bernard (N.). — Notes sur quelques filarioses animales de l'Annam Central. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, V, 1912, 622-624.

Broquet (Ch.) et Montel (R.). — Un cas de filariose autochtone chez un Annamite de Cochinchine. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, II, 1909, 4-6.

Cadet. — Trois observations de filariose. *Bull. Soc. Méd. Chir. Indoch.*, VII, 1916, 396.

Canet (J.) et Jahan (P.). — Traitement de la filariose à *W. bancrofti* en Indochine par un nouveau filaricide : le 1-diéthyl carbamyl-4-méthyl pipérazine ou 3.799 R.P. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, XLII, 1949, 408-413.

Canet (J.). — La filariose en Cochinchine. Recherches épidémiologiques en Pays Moï. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 1950, XLIII, mars-avril et mai-juin 1950, N°s 3-4 et 5-6.

Galliard (H.). — La filariose de *W. bancrofti* dans la région de Hanoï (Tonkin). *Bull. Soc. Méd. Chir. Indoch.*, XIV, 1936, 439.

— Un parasite nouveau pour l'Indochine : *W. malayi* Brug, 1927. *Rev. Méd. Chir. Fr. d'Extr.-Or.*, XIV, 1936, 439.

Galliard (H.), Riou et Phiem. — Orchites et orchi-épidydimites aiguës à streptocoques chez des porteurs de *W. bancrofti*. *Bull. Soc. Méd. Chir. Indoch.*, XIV, 1936, 1266.

Galliard (H.). — La filariose humaine en Indochine : coexistence de *F. malayi* et *F. bancrofti* dans le delta du Tonkin. 2e *Voy. Intern. étud. malar. Soc. des Nat.*, Indochine, Saïgon, juin 1937.

— Evolution complète de *F. malayi* chez *Aedes ægypti* et *Aedes albopictus*. *C.R. Soc. Biol.*, 1937, *Ann. Fac. Méd. et Pharm. de Hanoï*, VI, 1941, 2e sem.

— Distribution géographique de *F. malayi* et de *F. bancrofti* au Tonkin. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, XXX, 1937, 573.

— Contribution à l'étude de la filariose humaine à *F. malayi* et à *F. bancrofti* au Tonkin. *Ann. Ecole de Méd. et Pharm. de l'Indoch.*, I, 1935-1937, Hanoï, 1937, 53-62.

— Existence et rôle pathogène spécifique de *Filaria malayi* au Tonkin. *Bull. Acad. Méd.*, CXXII, 1939, N° 27, 149.

Galliard (H.) et Phiem (N. H.). — Sur la périodicité dans la filariose à propos d'un cas d'infestation par *Filaria malayi*. *Ann. Parasit.*, XVII, 1939, 193.

— Recherches sur l'importance actuelle de la filariose humaine au Tonkin. *Rev. Méd. Fr. d'Extr.-Or.*, 1940.

— A propos des Statistiques sur l'infestation par *W. malayi*. *Rev. Méd. Fr. d'Extr.-Or.*, 1940.

— Recherches sur le mécanisme de la transmission des filaires par les Culicidés. *Ann. Ecole Méd. et Pharm. Hanoï*, IV, 1940, 95.

Guérin (H.) et Le Chuitton. — Enquête sur la filariose en Cochinchine. *Bull. Soc. Méd Chir. Indoch.*, CX, 1923, 399 ; *Bull. Soc. Pathol. Exot*, XVII, 1924, 397-409.

Huard (P.). — Les lésions génito-urinaires des filariens. *Rev. Méd. Fr. Extr.-Or.*, 1941.

Leroy des Barres. — Rapport sur le fonctionnement de l'Hôpital du Protectorat à Hanoï pendant l'année 1914. *Bull. Méd. Chir. Indoch.*, VI, 1915, 302.

MATHIS (C.). — La filariose au Tonkin. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, II, 1909, 144.

MATHIS (C.) et LÉGER (M.). — Distribution de la filariose humaine dans l'Indochine du Nord. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 1910, 142.

MATHIS (C.) et LÉGER (M.). — Carte de la filariose humaine dans l'Indochine du Nord. *Bull. Méd. Chir. Indoch.*, I, 1910, 26.

MATHIS (C.) et LÉGER (M.). — *Recherches de Parasitologie et de Pathologie humaines et animales au Tonkin.* Paris, 1911.

NOC. — Un cas de filariose chez l'Européen en Cochinchine. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, I, 1908, 369.

RIVOALEN (A.). — La filariose en Extrême-Orient. *Rev. Méd. Fr. Extr.-Or.*, 1939, 260-265.

TOUMANOF (C.), TRY (H. T.) et CHANG (T. L.). — Au sujet de l'existence de *F. malayi* et de *F. bancrofti* dans la Haute-Région tonkinoise. *Rev. Méd. Fr. Extr.-Or.*, XXIV, 1939, 871-877.

[*Travail du Service médical des Terres-Rouges*
Hôpital de Quanloi (Cochinchine)]

ORNITHODORUS TARTAKOVSKYI OLENEV 1931 ET *BORRELIA (SPIROCHAETA) LATYCHEVI* SOFIEV 1941

NOTE PRÉLIMINAIRE

Par M. BALTAZARD
avec la collaboration de M. BAHMANYAR, R. POURNAKI et Ch. MOFIDI

D'un lot d'ornithodores de terrier, récoltés près de Méched (Khorassan) et primitivement identifiés comme *O. tholozani,* qui nous avait été obligeamment remis par notre jeune collègue Maghami, de l'Institut Razi, d'Hessarek, nous avons isolé un spirochète montrant des caractéristiques tout à fait particulières. Un peu plus tard, une expédition faite dans cette même région pour la recherche de la peste des rongeurs sauvages, nous a permis de récolter des lots importants du même ornithodore, et d'isoler de nouvelles souches du même spirochète.

Nous avons pu identifier ces ornithodores de terrier à l'*O. tartakovskyi,* décrit par Olenev (1) en 1931, ornithodore dont la biologie a été étudiée dans la nature par Pospelowa-Shtrom (2) (3) et au laboratoire par Pavlovsky (4). De même, nous avons pu identifier nos souches de spirochètes à celles que Sofiev (5) a isolées de cet ornithodore et décrites en 1941 sous le nom de *Spirochæta latychevi,* spirochète qu'ont également étudié Pospelowa-Shtrom (6), et Sofiev et Leonova (7).

Aucun laboratoire occidental, à notre connaissance, n'ayant jamais eu en sa possession de souches de ce spirochète ou d'exemplaires de cet ornithodore, sur lesquels les publications des auteurs soviétiques ne donnent que des renseignements assez sommaires, il nous a paru intéressant d'en reprendre l'étude, dont nous rapportons ici les premiers résultats.

ORNITHODORUS TARTAKOVSKYI

A) Description

1) La description donnée par Olenev (1), reprise sans modification dans une autre publication (8), peut être traduite comme suit :

Petite tique, qui appartient probablement en propre à un biotope particulier : les terriers de *Testudo*. Sa chitine est recouverte de petites papilles en forme de cône tronqué ; quelques-unes d'entre elles, qui sont plus ou moins régulièrement distribuées sur tout le corps, portent, sur leur sommet peu chitinisé, un long poil. Les sclérites du camérostome sont relativement bien développés. L'orifice génital est au niveau de l'espace entre les coxæ I et II. L'anus est bien en arrière des coxæ IV. Les sillons ano-marginal et post-anal tranverse sont bien développés. Les tarses I ont leur bord dorsal ondulé et orné de trois protubérances, à la base de l'article, vers le milieu, et vers l'apex. Le bord ventral est presque droit. Les tarses IV ont des bords presque parallèles, leur apex jusqu'à la saillie terminale a une forme triangulaire. Cette espèce se distingue facilement de l'*O. papillipes* et de l'*O. chlodkovskyi* par la forme de ses tarses et de ses dimensions.

Hôtes : tortues. Asie centrale, Uzbekistan, zone semi-désertique prémontagneuse.

2) Nous pouvons donner, d'après l'examen d'exemplaires d'élevage, la description suivante :

Ornithodore de petite taille.

Le mâle mesure de 2,6 × 1,65 à 3 × 2 mm.
La femelle, de 4 × 2,6 à 5 × 2,8 mm.

Corps : Corps ovalaire. Le bord antérieur forme quatre pans coupés à angles très obtus, les bords latéraux sont rectilignes et pratiquement parallèles, le bord postérieur est régulièrement arrondi.

La face dorsale (*figure 1*) présente sur tout son pourtour un rebord marginal dont la largeur moyenne atteint le dixième de la largeur du corps ; ce rebord est délimité par un sillon figurant un V renversé à la partie antérieure, un U à la partie postérieure, réunis entre eux par deux M plus petits. Un sillon longitudinal, court et isolé, existe encore au centre du tiers postérieur du corps. Au fond de ces sillons existent des fossettes dont la disposition régulière et constante est schématisée sur la figure 1 ; sept fossettes plus petites et moins profondes existent également sur la partie plane antérieure du corps.

La face ventrale (*figure 2*) montre : deux plis sous-coxaux prenant naissance dans l'espace entre les hanches I et II, longeant les hanches II, III et IV, puis, après leur rencontre avec les plis sous-coxaux, divergeant légèrement pour s'effacer vers l'arrière ; deux plis sus-coxaux naissant au camérostome, longeant les hanches et s'arrêtant en arrière aux plis sous-coxaux ; enfin un bourrelet bien marqué, entourant circulairement l'orifice génital, et dont la base envoie de chaque côté un prolongement effilé dans l'intervalle des hanches I et II.

Ces plis et ce bourrelet sont délimités par des sillons plus ou moins marqués : sillons sous-coxaux, de chaque côté (interne et externe) du pli

sous-coxal, et dont l'externe fusionne en arrière avec le sillon sous-coxal externe ; sillons sus-coxaux délimitant le pli sus-coxal et dont l'externe, un peu en arrière de la hanche IV, fournit un sillon oblique qui vient joindre le rebord du corps en y marquant une échancrure, bien visible sur la face dorsale ; sillon pré-anal réunissant transversalement les sillons sous-coxaux internes ; sillon post-anal médian longitudinal, partant de l'anus et s'effaçant au bord postérieur du corps ; sillon post-anal transverse en forme d'accent circonflexe, profond, à lèvres nettes et striées, croisant le précédent au milieu de sa longueur.

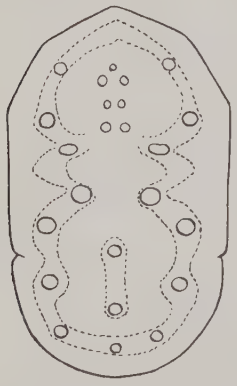


Fig. 1. — *Ornithodorus tartakovskyi*, Olenev, 1931. — Schéma de la face dorsale.

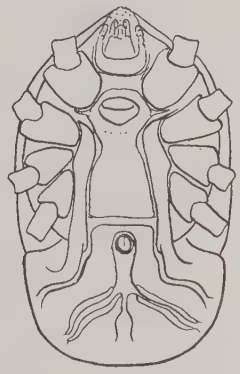


Fig. 2. — *O. tartakovskyi* Schéma de la face ventrale

Tégument *(figure 3)* **:** Très mince, d'aspect grenu, formant des patellures séparées par des plis fortement intriqués les uns dans les autres. Ces plis marquent la saillie de la patellure et donnent à sa base une forme étoilée ; cette base mesure de 25 à 45 μ. Ces patellures, beaucoup plus grandes sur les bords du corps que sur la face dorsale, et petites sur la face ventrale, manquent seulement sur les parties chitineuses dures. Les poils, assez rares sur la face dorsale, sont abondants et bien visibles sur le bord marginal antérieur et jusque dans le sillon sus-coxal. Ils naissent au sommet des patellures ; ceux de la face dorsale ont une dimension moyenne de 50 μ.

Pattes *(figure 4 et 5)* **:** De dimensions moyennes : les trois premières égales à la moitié de la longueur du corps, la quatrième égale aux deux tiers. Elles sont relativement peu velues.

Les hanches sont fortes, leur taille décroît régulièrement de la pre-

mière patte à la quatrième. Leur tégument est lisse et épais sur la face ventrale, grenu sur le reste de la surface.

Le deuxième article est à peu près aussi long que large pour les trois premières pattes, plus long que large pour la quatrième. Les troisième,

Fig. 3. — *O. tartakovskyi.* — Tégument

quatrième et cinquième articles sont élargis dans leur partie distale.

Les tarses sont assez courts, épais et peu velus. Le tarse I porte trois bosselures sur le bord dorsal : à la base, au milieu et à l'extrémité ; l'organe sensoriel se trouvent entre les deux premières. Ces trois bosselures donnent au tarse un aspect ondulé. Le bord ventral est presque rectiligne et porte quatre à cinq paires de poils courts. Le tarse II porte

une bosselure terminale assez développée et une petite protubérance à la partie basale de la face dorsale. Le bord ventral est rectiligne et porte quatre à cinq paires de poils courts. Les tarses III et IV possèdent seulement une bosselure subterminale dorsale. Les deux bords sont presque

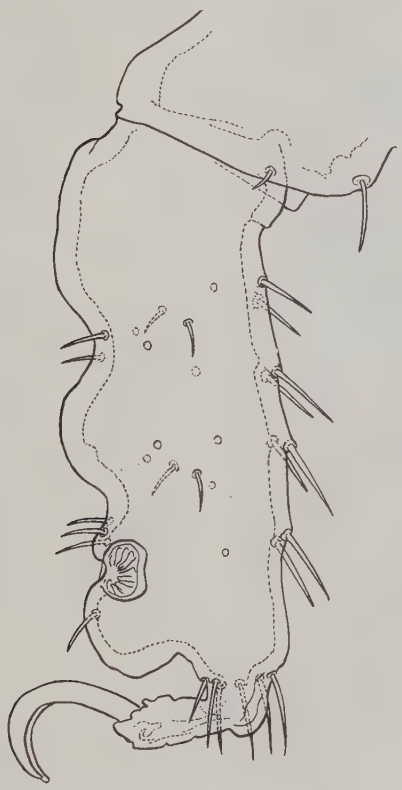


Fig. 4. — *O. tartakovskyi*
Tarse I ; face externe

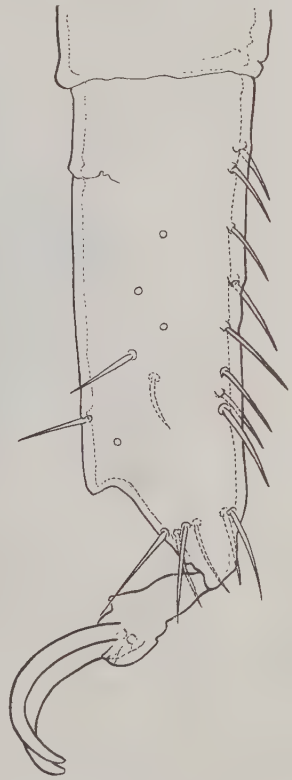


Fig. 5. — *O. tartakovskyi*
Tarse IV ; face externe

rectilignes, le bord ventral porte sept à onze poils courts, moins régulièrement disposés que sur les tarses I et II. Tous les tarses se terminent en cône, portant à la base six poils courts et donnant naissance aux griffes.

Rostre *(figures 6 et 7)* : Le camérostome porte à sa base un pli en U, allant jusqu'à la partie proximale du palpe, où adhèrent les joues. Celles-ci sont des sclérites mobiles d'aspect papillomateux, les franges

étant plus marquées sur le bord libre. Le promontoire du camérostome est très richement frangé ; à sa base, sur la face ventrale, existe une surface triangulaire, hérissée d'une soixantaine de poils longs (95 μ), et se continuant en arrière par une surface très finement plissée.

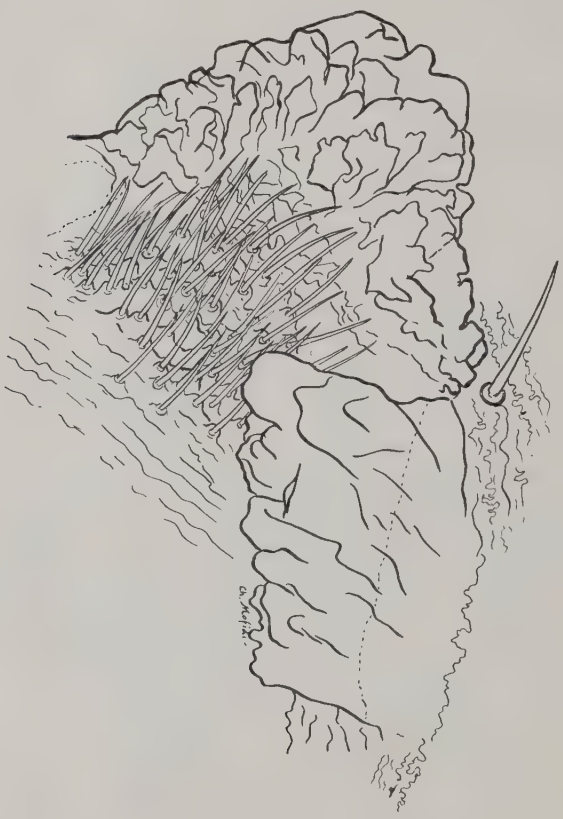


Fig. 6. — *O. tartakovskyi.* — Camérostome

L'hypostome a une extrémité antérieure un peu aplatie ou creusée d'une légère dépression et portant des dents très fines et très nombreuses ; cette extrémité est limitée vers l'arrière par une couronne de dents plus grandes. La face ventrale de l'hypostome montre ensuite de très grosses dents, disposées en rangées longitudinales de quatre dents (ou de trois seulement, le plus souvent sur les rangées centrales, comme sur le spécimen de la figure 7). Puis les dents deviennent de plus en plus

petites et longues vers la base de l'hypostome ; elles sont disposées en six à sept rangées, de sept à douze dents de chaque côté.

Les chélicères ont un doigt de 56 μ, l'apophyse interne est plus longue que large et porte quatre à cinq denticules, dont les deux extrêmes sont plus forts. L'apophyse interne a deux dents.

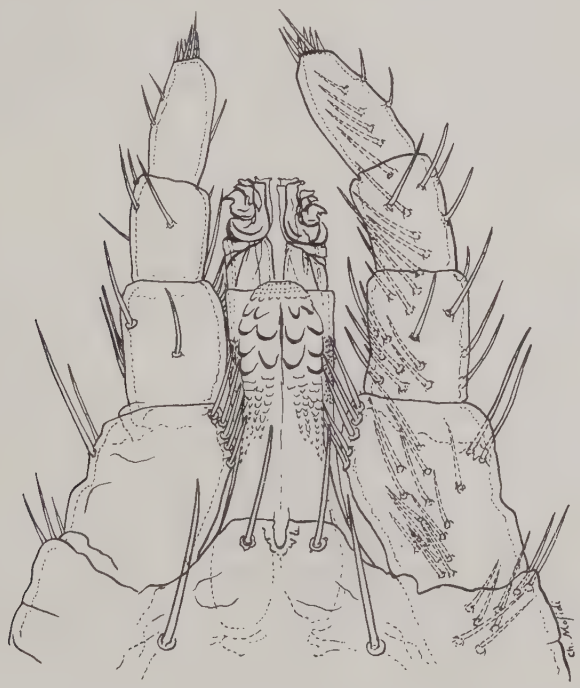


Fig. 7. — *O. tartakovskyi*. — Hypostome ; chélicères ; palpes (la moitié droite du dessin montre la totalité des poils, la moitié gauche montre seulement les poils de la face ventrale).

Palpes. Longueur : 500 μ. Les palpes s'amincissent de la base à l'extrémité, le premier article étant trois fois plus épais que le dernier. La longueur des articles est dans le rapport 17, 15, 12 et 13. L'article basal porte, à la partie supérieure de son bord interne, cinq poils forts, disposés en ligne régulière ; l'article terminal porte à sa pointe sept à huit poils, dont quatre à cinq sont plus courts et forts. A la base du rostre se trouvent deux paires de poils longs et forts (antérieurs : 100 μ environ, postérieurs : 160 μ).

Autres caractères. Les yeux sont absents. Les stigmates, réniformes, mesurant environ 260 × 100 μ, sont situés sur les plis sus-coxaux. L'anus, situé sensiblement au tiers postérieur, est un ovale allongé, à grand axe longitudinal, entouré par un sillon subcirculaire, portant des deux côtés des commissures quatre à cinq paires de poils dans la partie antérieure et trois à quatre dans la partie la plus postérieure.

L'orifice génital est situé chez le mâle au niveau des hanches I, il a une forme à peu près circulaire ; chez la femelle, la vulve est située plus en arrière, entre les hanches I et II ; elle a la forme d'un ovale transverse, fendu d'une ouverture rectiligne de 500 μ de longueur environ (femelle de 4,68 mm.).

Œufs : Ronds. Dimension moyenne : 375 μ.

Larves : Dimensions : Longueur : 650 à 725 μ.

B) Habitat-hôtes

1) Olenev a décrit l'*O. tartakovskyi* de terriers de tortues (*Testudo horsfieldi*), Pospelowa-Shtrom l'a trouvé dans des terriers de hérissons (*Erinaceus europaeus*), Sofiev dans des terriers de gerbillinés (*Rhombomys opimus* et *Gerbillus eversmanni*) ; ces trois auteurs notent que cet ornithodore n'est jamais retrouvé dans l'habitat humain. La distribution géographique signalée par ces mêmes auteurs est : Sud et Sud-Ouest du Turkmenistan (régions de Karakala, d'Ashkahabad), Est de l'Usbekistan, Tadjikistan, Plateau de Pamir, Sud du Khirgizistan.

Pospelowa-Shtrom, qui a particulièrement étudié les conditions d'habitat de cet ornithodore, l'a trouvé dans les terriers des steppes semi-désertiques et désertiques et au pied des montagnes, mais toujours en très basse altitude, jamais au-dessus de 500 mètres (1). Plus rare en plaine, il est surtout retrouvé dans les vallées des rivières, à proximité des zones cultivées, dans les friches desséchées, les ravins, les cimetières et surtout sur les collines sèches et incultes qui bordent ces vallées.

Ces régions ont un climat très sec en toutes saisons, torride en été (55° C.), glacial en hiver, mais la température des terriers y reste relativement stable (27° C. en été à l'entrée des terriers où se tiennent les ornithodores), avec une hygrométrie assez élevée. Pospelowa-Shtrom note également la variété des hôtes qui fréquentent ces terriers et peuvent être piqués par les ornithodores.

2) Nous avons pour notre part retrouvé cet ornithodore dans toute la région de Méched, dans un rayon d'une centaine de kilomètres vers le Nord et le Sud de la ville, tout le long de la vallée,

(1) La steppe du Turkmenistan a une altitude de 50 à 200 mètres maximum.

large de plus de cinquante kilomètres, de la rivière Kashaf-Rud. L'altitude moyenne de cette vallée se situe aux environs de 1.200 mètres ; son climat semi-désertique est moins chaud et un peu plus humide que celui de la steppe russe. Les ornithodores ont été trouvés la plupart du temps dans des terriers de rongeurs (*Meriones libycus, Ochotona rufescens, Cricetulus migratorius*), mais nous avons également noté la variété des hôtes profitant de ces terriers, spécialement tortues, lézards et crapauds.

Ces ornithodores se tiennent dans toute l'étendue du terrier, dans le sable toujours légèrement humide qui en forme le fond. Aucune autre espèce d'ornithodore n'a été trouvée dans ces terriers.

C) Evolution. Biologie

1) Les renseignements donnés par les auteurs russes sur l'évolution et l'élevage de cet ornithodore sont peu nombreux. Pospelowa-Shtrom note que la température optima pour l'élevage de cette espèce est 27° C. et que l'humidité excessive lui est nuisible. Cet auteur considère également l'*O. tartakovskyi* comme une espèce d'une longévité relativement courte.

2) Nous avons pour notre part obtenu sans difficulté des élevages prospères de cet ornithodore, dans les mêmes conditions où nous maintenons toutes les espèces que nous avons entre les mains (*O. erraticus*, grande et petite variété ; *O. normandi, O. tholozani, O. moubata, O. turicata, O. hermsi, O. parkeri, O. savignyi, O. canestrinii, O. lahorensis, O. graingeri*) : en étuve obscure, à la température de 29°, à saturation hygrométrique.

Dans ces conditions particulières, l'évolution de cette espèce s'est montrée pratiquement superposable à celle d'autres ornithodores de petite taille élevés dans la même étuve : *O. erraticus*, petite variété, par exemple. La femelle gorgée et fécondée commence à déposer ses œufs après dix jours en moyenne, entre ses pattes antérieures. Cette ponte, d'une centaine d'œufs, dure dix jours en moyenne. Les œufs, ronds, d'un jaune très pâle, sont fortement agglutinés entre eux. Les larves, très actives, commencent à éclore après dix jours et abandonnent immédiatement la coque de l'œuf pour se rassembler au bouchon du tube. Ces larves se gorgent en 10 à 15 minutes et, en moins de dix jours, ont terminé leur mue. Les nymphes au premier stade consomment rapidement leurs réserves et sont aptes à se gorger dix jours après la mue ; leur repas dure de 10 à 20 minutes. La succession des stades nymphaux peut être obtenue tous les vingt à vingt-cinq jours, la digestion devenant plus lente au fur et à mesure que l'animal grossit.

Les premières formes sexuées apparaissent après le quatrième repas nymphal, exceptionnellement après le troisième. Les pontes commencent immédiatement.

Les adultes vieux digèrent leurs repas plus lentement et sont, dans nos élevages, gorgés en moyenne tous les deux mois. Le cycle complet de l'œuf à l'adulte peut être obtenu en moins de trois mois.

D) Rôle pathogène

1) Les auteurs soviétiques ont montré que cet ornithodore était le vecteur naturel de *Borrelia latychevi*. Pospelowa-Shtrom a obtenu l'infection par la piqûre d'ornithodores récoltés dans des terriers de hérissons, Sofiev a décrit le spirochète d'ornithodores nymphes et adultes récoltés dans deux terriers de gerbillinés. Ces deux auteurs ont obtenu l'infection de la souris blanche ; mais Sofiev, expérimentant sur l'homme, note que l'*O. tartakovskyi* ne pique celui-ci qu'avec répugnance, et ne parvient à infecter qu'un sujet sur six.

Aucune expérience n'a été publiée, à notre connaissance, sur l'infection expérimentale de cet ornithodore par *B. latychevi*. Pavlovsky a tenté l'infection expérimentale de l'*O. tartakovskyi* par *Borrelia persica* (*sogdiana*) avec des résultats négatifs, tant par piqûre que par broyage.

2) Nous avons pu récolter au total 56 lots d'*O. tartakovskyi*, provenant pour la plupart, ainsi que nous l'avons dit plus haut, de terriers de mérions, mais également de terriers de petits hamsters ou d'ochotones et de terriers inhabités ou dans lesquels se trouvaient des tortues, lézards ou crapauds.

De ces 56 lots, dont chacun représente le contenu d'un seul terrier, variant de 1 à 83 ornithodores, et totalisant 1.099 ornithodores, sept lots seulement ont jusqu'à présent donné l'infection par piqûre à la souris blanche ou au lapin nouveau-né. De ces sept lots, comprenant de 8 à 21 ornithodores : 3 provenaient de terriers abandonnés non identifiables, 4 de terriers de mérions.

La recherche du pourcentage d'infection naturelle a été faite sur 4 de ces lots. Dans le premier, sur 15 ornithodores mis à piquer un par un sur lapins nouveau-nés, à trois reprises différentes, à un mois d'intervalle, un seul transmet à chaque fois l'infection par piqûre. L'expérience, terminée par le broyage et l'inoculation de chaque ornithodore à un lapin nouveau-né, montre qu'effectivement un seul ornithodore sur 15 était infecté. Dans les 3 autres lots, des expériences similaires donnent les chiffres de 1 sur 7, 1 sur 10, et 1 sur 10.

L'infection est transmise par la piqûre même de l'ornithodore ; l'émission de liquide coxal ne se produit d'ailleurs que plusieurs minutes après que l'ornithodore a quitté son hôte.

L'infection héréditaire naturelle a été observée sur un lot issu d'une ponte d'une femelle récoltée dans un terrier. Le pourcentage des ornithodores ainsi infectés héréditairement semble, dans l'état actuel de nos expériences, assez bas.

Expérimentalement, nous avons pu infecter sans difficulté cet ornithodore sur des lapins nouveau-nés présentant une infection sanguine riche (10 spirochètes par champ à l'examen au fond noir 800 diamètres) ; l'ornithodore transmet ensuite l'infection par piqûre à tous les stades de son évolution. Le pourcentage d'infection obtenu dans ces conditions semble très élevé : 9 lapins nouveau-nés, piqués par 2, 3 ou 4 ornithodores d'un lot infecté sept mois auparavant, montrent tous des spirochètes après cinq à six jours.

Expérimentalement, nous avons pu obtenir l'infection par piqûre du *Meriones libycus* dans une expérience avec 23 ornithodores et celle de l'homme dans deux expériences, faites l'une avec 15 et l'autre avec 16 ornithodores (1).

L'*O. tartakovskyi* pique indifféremment toutes les espèces animales, et nous n'avons pas observé pour notre part la répugnance marquée à piquer l'homme, notée par Sofiev. Cet ornithodore, en effet, pique l'homme comme tous les ornithodores de terriers (*O. normandi, O. erraticus* petite variété, par exemple) : mal quand il n'est pas complètement à jeun, avec voracité après un jeûne suffisamment prolongé. Dans les huit expériences que nous avons faites sur l'homme, les pourcentages de piqûre chez les ornithodores après un jeûne inférieur à un mois ont été de : 3 sur 19, 9 sur 29, 12 sur 23 et 15 sur 27 ; après un jeûne supérieur à un mois, ces pourcentages montent à 33 sur 40, 25 sur 35, 16 sur 22 et 30 sur 30. La piqûre est peu douloureuse et laisse une ecchymose de très petite surface, peu durable.

BORRELIA LATYCHEVI

A) Description

Ce spirochète ne présente aucune différence avec les autres spirochètes d'ornithodores. Comme ceux-ci, il montre à l'examen au fond noir l'aspect de double réfringence (ou double contour). De taille extrême-

(1) Voir au chapitre *B. latychevi* le type de ces infections.

ment variable, selon l'âge de l'infection, il peut atteindre 35 μ et présente de six à douze tours de spire.

B) Pouvoir pathogène

1) Pospelowa-Shtrom, qui a observé la première ce spirochète, a noté ses caractères pathogènes très particuliers :

Souris blanche : infection, soit relativement courte et d'intensité faible, soit même inapparente, par passage de sang virulent ou par piqûre d'ornithodores (dans ce dernier cas, incubation de cinq à huit jours).

Lapin : infection très courte et faible, ou infection inapparente.

Cobaye : pas d'infection, même inapparente.

Hérisson, oiseau (chardonneret ?), tortue : pas d'infection.

Mérion : infection forte (par inoculation intrapéritonéale).

Sofiev a isolé le virus d'un *Rhombomys opimus* et d'une gerbille (*Gerbillus eversmanni*) naturellement infectés. Il a, comme le précédent auteur, observé la non-réceptivité du cobaye et la réceptivité faible du lapin et de la souris. Le rat blanc et le chien ne sont pas réceptifs ; l'homme n'a pu être infecté par piqûre d'ornithodores que dans un cas sur six ; par contre, par inoculation de sang virulent, l'infection humaine a pu être facilement obtenue avec les quatre souches étudiées par cet auteur.

2) Nos propres expériences, faites avec sept souches isolées d'ornithodores, nous ont donné les résultats suivants :

Souris blanche. — Nous avons inoculé, avec nos sept souches, 43 souris blanches avec des résultats toujours superposables. L'incubation, qui dépend de la richesse de l'inoculat, est de trois jours en moyenne ; l'infection est caractérisée par un accès de 1 à 12 jours de durée (fréquence maximum : 3 à 6 jours), suivi de une et plus rarement deux ou trois rechutes parasitaires, d'une durée de 1 à 6 jours (fréquence maximum : 1 à 2 jours). L'intervalle entre les accès parasitaires est de 1 à 6 jours (fréquence maximum : 2 jours). Les rechutes parasitaires sont caractérisées par l'extrême rareté des spirochètes dans le sang ; la richesse la plus fréquente au cours de ces rechutes étant de 1 pour 500 champs, alors qu'elle peut atteindre exceptionnellement 10 par champ au cours de l'accès (richesse maximum la plus fréquente : 1 par champ).

La durée totale de l'infection visible peut atteindre 21 jours (fréquence maximum : 12 jours) ; la mortalité est nulle.

L'infection de la souris blanche par *B. latychevi,* si elle ressemble à celles produites par d'autres spirochètes d'ornithodores quant

à sa durée, est donc caractérisée par son extrême pauvreté, qui rend difficile l'expérimentation avec ce virus sur cet animal ; les spirochètes de rechute en particulier ne peuvent être décelés que par un examen extrêmement soigneux.

Lapin nouveau-né. — Le lapin nouveau-né, dont nos recherches antérieures ont mis en évidence l'intérêt dans l'expérimentation avec les spirochètes, montre une sensibilité élevée. L'infection est du même type que celle obtenue avec les spirochètes du groupe *persica-hispanica* ou les spirochètes nord-américains, *B. turicatæ, B. parkeri, B. hermsi.* 134 lapins nouveau-nés ont été infectés avec nos sept souches, soit par piqûre d'ornithodores, soit par inoculation sous-cutanée de sang virulent. L'incubation, variable selon la richesse de l'inoculat, est de 3 à 4 jours chez les animaux inoculés avec du sang, de 5 à 7 jours chez ceux piqués par les ornithodores. L'infection est caractérisée par un accès parasitaire intense, pouvant atteindre 50 par champ (richesse maximum la plus fréquente : 20 par champ). Cet accès, d'une durée de 4 à 13 jours, se termine dans plus de 70 p. 100 des cas par la mort, avec splénomégalie, parfois anémie, très rarement destruction globulaire avec hémoglobinurie (1). Lorsque l'accès n'est pas mortel, il dure de 4 à 10 jours (fréquence maximum : 7 jours) et est suivi d'une, plus rarement deux ou même trois rechutes de 1 à 10 jours de durée (fréquence maximum : 5 jours).

La richesse parasitaire de ces rechutes est en général moins grande que celle de l'accès ; elle peut cependant atteindre 10 par champ (richesse maximum la plus fréquente : 1 par champ). L'intervalle entre les accès parasitaires est de 1 à 4 jours (fréquence maximum : 2 jours). Ces rechutes se terminent soit par la mort (20 p. 100), avec le seul signe de splénomégalie, soit par la guérison (10 p. 100). La durée totale de l'infection visible peut atteindre 23 jours.

Le lapin nouveau-né est donc l'animal d'élection pour l'étude de *B. latychevi,* comme pour celle des autres spirochètes : la richesse et la durée de son infection en font le seul animal qui puisse permettre une expérimentation aisée avec ce spirochète.

Lapin adulte. — Le lapin adulte fait une infection très fugace et faible. Huit lapins adultes, inoculés avec deux de nos souches, ont montré une infection identique ; incubation : 1 à 4 jours selon la

(1) La destruction globulaire est, on le sait, la règle avec certains spirochètes (*B. duttoni, B. microti,* etc.) ; elle est dans ce cas totale, s'accompagnant toujours d'hémoglobinurie intense et d'un ictère très prononcé, et se termine dans tous les cas par la mort.

richesse de l'inoculat, accès unique d'une durée de 12 heures à 2 jours 1/2 (fréquence maximum : 24 heures), richesse maximum observée : 5 par champ, richesse maximum la plus fréquente : 1 par champ.

Cobaye nouveau-né. — Cet animal, qui fait une infection riche avec toutes les espèces de spirochètes d'ornithodores connues, ne fait la plupart du temps avec *B. latychevi* qu'une infection inapparente et très rarement une infection visible, extrêmement fugace et faible.

Sur 25 cobayes nouveau-nés, inoculés avec six de nos souches, 21 n'ont jamais montré de spirochètes dans le sang au cours d'une observation de vingt jours de durée ; 4 seulement ont fait un accès unique : soit 2 un accès de moins de 12 heures, 2 un accès de moins de 3 jours. Les spirochètes n'ont pu être décelés que par des examens très prolongés, la richesse du sang étant en moyenne de 1 par 500 champs, avec un maximum de 1 pour 20 champs.

L'infection inapparente a été recherchée chez six cobayes nouveau-nés qui n'avaient pas montré de spirochètes dans le sang après huit jours d'observation ; le passage de leur sang au lapin nouveau-né a été positif. Cette infection est assez brève et n'entraîne pas l'infection cérébrale : le passage des cerveaux, fait 18 jours après l'isodiagnostic positif, est resté négatif.

Cobaye adulte. — Après Pospelowa-Shtrom, nous avons observé le phénomène de la non-réceptivité vraie du cobaye adulte à ce spirochète, c'est-à-dire que cet animal, inoculé même avec de grandes quantités de sang très riche en spirochètes, ne fait aucune infection, même inapparente.

On sait que si le cobaye adulte est considéré comme très peu réceptif à certains spirochètes (*duttoni, microti,* etc...), au point que ce caractère est utilisé pour leur différenciation avec ceux d'autres groupes (*hispanica, persica,* etc...), il s'infecte cependant toujours avec tous les spirochètes, au moins sous la forme inapparente. Quinze cobayes adultes ont été inoculés sans montrer aucune réaction ; l'infection inapparente a été recherchée par passage de sang quatre fois, par passage de cerveau deux fois, avec résultats négatifs.

Le cobaye, adulte ou nouveau-né, fait donc avec *B. latychevi* un type d'infection qui permet à lui seul de différencier ce spirochète de tous les autres spirochètes d'ornithodores actuellement connus.

Rat blanc. — Le rat blanc adulte, considéré comme non réceptif par Sofiev, se situe en réalité sur le même plan que le cobaye nouveau-né : infection inapparente dans la plupart des cas ; très rarement, infection visible extrêmement fugace et faible. Sur 18 rats,

inoculés avec six de nos souches, trois seulement ont montré des spirochètes dans le sang circulant : les deux premiers une seule fois pendant moins de douze heures (richesse : 1 par 10 champs et 1 par 500 champs) et le troisième deux fois à six jours d'intervalle (premier accès : 48 heures, 1 par 10 champs ; deuxième accès : 12 heures, 1 par 100 champs).

Comme cela est la règle avec tous les spirochètes, le rat blanc nouveau-né se montre, lui, beaucoup plus sensible. Quatre nouveau-nés inoculés avec une de nos souches ont fait une infection intense de 11 à 14 jours de durée, pratiquement continue (richesse maximum : 50 par champ), terminée par la guérison.

Le rat blanc se situe donc, au point de vue réceptivité, un peu au-dessous du lapin.

Rongeurs sauvages. — Ces rongeurs semblent bien constituer le réservoir de virus naturel de ce spirochète ; nous avons vu que Sofiev a isolé *B. latychevi* dans la nature de *Rhombomys opimus* et *Gerbillus eversmanni.* Pospelowa-Shtrom a infecté expérimentalement le mérion (*Meriones* sp.).

Notre propre enquête sur le rôle de réservoir de virus des rongeurs sauvages, dans la région que nous avons prospectée, a été faite comme à l'ordinaire par passage systématique des cerveaux des rongeurs capturés aux animaux sensibles (lapins nouveau-nés et souris). Les cerveaux de 192 mérions (*Meriones libycus*) et de 12 petits hamsters (*Cricetulus migratorius*) ont été ainsi passés ; deux de ces mérions avaient été capturés au cours du défonçage de terriers contenant des ornithodores. Paradoxalement, aucun de ces passages n'a été positif, et il ne nous est pas possible, dans l'état actuel de nos recherches, d'en donner une raison.

En effet, le mérion, dans nos expériences, s'est montré, sinon d'une grande réceptivité, comme l'a écrit Pospelowa-Shtrom, au moins facilement infectable : la circulation des spirochètes inoculés par voie sous-cutanée pouvant durer jusqu'à 13 jours au total avec des accès de 1 à 4 jours, séparés par des intervalles de 1 à 6 jours ; la richesse des spirochètes, faible en moyenne, pouvant cependant atteindre 2 à 5 par champ.

Dans les conditions de la nature, par piqûre d'ornithodores infectés, nos expériences, actuellement en cours, donnent un résultat moins net. Un *Meriones libycus,* piqué par 23 ornithodores infectés, montre des spirochètes une seule fois pendant 12 heures (richesse : 1 par 20 champs), après neuf jours d'incubation ; le xénodiagnostic, pratiqué sept jours plus tard avec un lot de 23 nymphes au premier stade d'élevage neuf, donne un résultat négatif.

De la même manière, l'infection est obtenue sans difficulté par inoculation de sang riche en spirochètes chez le campagnol (*Microtus arvalis*) et chez *Rhombomys opimus ;* cette infection est plus faible encore que celle du mérion : accès unique de 1 à 2 jours avec une richesse maximum de 1 par 5 champs chez le *Rhombomys ;* accès unique de 2 jours (avec une seule fois une rechute de 12 heures) chez le *Microtus,* avec une richesse maximum de 5 par champ. Pour ces deux rongeurs comme pour le mérion, l'infection dans les conditions de la nature, par piqûre d'ornithodores, a donné des résultats différents : dans quatre expériences faites jusqu'à présent, nous n'avons pas pu obtenir l'infection visible.

Enfin, le spermophile (*Citellus fulvus*), très nombreux dans la région, n'a pas pu être infecté dans quatre expériences, ni par piqûre d'ornithodores, ni par inoculation de sang virulent.

Homme (1). — Nous avons tenté l'inoculation thérapeutique de cinq de nos souches à dix paralytiques généraux. Deux d'entre eux ont été inoculés avec du sang de lapin nouveau-né riche en spirochètes (2 à 5 par champ) ; les huit autres ont été piqués par des lots de 3, 9, 12, 15, 16, 25, 30 et 33 ornithodores, lots infectés et surinfectés expérimentalement.

Aucun de ces sujets n'a présenté la moindre élévation de température au cours d'une observation de 50 jours, et l'examen de leur sang est demeuré négatif. L'infection inapparente a été recherchée chez cinq d'entre eux par prélèvement de 5 cc. de sang et inoculation immédiate de 1 cc. à cinq lapins nouveau-nés. Chez un seul de ces cinq sujets, cette recherche (faite d'ailleurs une seule fois au dix-huitième jour après la piqûre) est demeurée négative ; chez les autres, l'isodiagnostic a été positif. Ces expériences sont encore en cours à l'heure actuelle, mais elles montrent déjà que cette infection inapparente peut être décelée jusqu'à 31 jours après la piqûre.

C) Transmission

Nous avons vu que le vecteur naturel de ce spirochète est l'*Ornithodorus tartakovskyi.* Aucune expérience, à notre connaissance, n'a été publiée par les auteurs soviétiques sur le comportement de *B. latychevi* chez d'autres vecteurs.

Nous avons, pour notre part, institué une série d'expériences sur la transmissibilité de ce spirochète par les divers ornithodores. En

(1) Ces expériences ont été faites dans le Service de récurrentothérapie de l'Asile d'Aliénés (Timaristan) de Téhéran, avec l'aide du directeur : Dr Nezam, que nous remercions à nouveau ici.

premier lieu, nous avons étudié son comportement chez l'autre ornithodore de terrier de l'Iran, qui occupe la partie centrale, Sud et Ouest du pays : l'*Ornithodorus erraticus* (petite variété), vecteur naturel de *Borrelia microti*. Les expériences ont été faites avec des lots de 20 à 50 *O. erraticus*, infectés à l'état de nymphes au premier, deuxième et troisième stades, de notre élevage Hessarek (Iran-Nord), sur trois de nos souches de *B. latychevi*, et, d'autre part, quatre lots de 25 à 42 nymphes I ou II, de notre élevage Bouchir (Iran-Sud), avec deux souches. Toutes ces expériences sont restées négatives, tant par piqûre que par broyage.

Les expériences faites avec les *O. erraticus* petite variété des terriers du Maroc (piqûre et broyage) sont également demeurées négatives : soit six lots de 18 à 24 nymphes I, II ou III, de notre élevage Taghjicht, avec quatre souches ; cinq lots de 14 à 45 nymphes I, II ou III, de notre élevage Goulimine, avec trois souches ; trois lots de 23 à 29 nymphes I ou III, de notre élevage Saada (Marrakech), avec trois souches. Des expériences sont en cours avec d'autres ornithodores de terrier, comme l'*O. normandi*, et demeurent jusqu'à présent négatives.

Avec l'*O. erraticus* grande variété d'Afrique du Nord, toutes les expériences (piqûre et broyage) ont été également négatives : soit trois lots de 21 à 42 nymphes II ou III, de notre élevage Vellozo (1), avec trois souches ; quatre lots de 15 à 28 nymphes II ou III, de notre élevage Oujda, avec trois souches ; trois lots de 23 à 40 nymphes II ou III, de notre élevage Corcuff, avec quatre souches ; trois lots de 22 à 54 nymphes II ou III, de notre élevage Balozet, avec trois souches.

D'autres expériences sont en cours avec *O. tholozani*, *O. moubata*, les ornithodores nord-américains, etc... ; mais, jusqu'à présent, nous pouvons dire que *B. latychevi* semble pouvoir être conservé et transmis seulement par son vecteur spécifique : *O. tartakovskyi*.

D) Identification

Les travaux des auteurs soviétiques et les recherches que nous rapportons ici montrent que *B. latychevi* forme une espèce bien distincte, qui ne peut être rapprochée d'aucun des spirochètes sanguicoles actuellement connus.

Sa pathogénicité extrêmement faible pour les animaux et pour

(1) Cet élevage, constitué à partir d'ornithodores récoltés par notre Maître G. Blanc en 1948, dans une grotte sur la propriété de M. Vellozo, élevage utilisé par G. Blanc à l'Institut Pasteur du Maroc et par A. Chabaud à la Faculté de Médecine de Paris, a été jusqu'à présent nommé par nous par erreur : Vellazo.

l'homme situe *B. latychevi* au plus bas de l'échelle de ces spirochètes.

Sa non-pathogénicité absolue pour le cobaye adulte, l'infection très faible et la plupart du temps inapparente qu'il donne au cobaye nouveau-né suffisent, en dehors même de sa spécificité pour son ornithodore vecteur, à différencier ce spirochète de toutes les autres espèces connues.

Résumé

Présence en Iran (région Nord-Ouest, Méched) d'*Ornithodorus tartakovskyi*, ornithodore de terrier, porteur de *Borrelia latychevi*. Description et étude de l'ornithodore et du spirochète.

Bibliographie

1) Olenev (N. O.). — Die Zecken der Fauna Russlands. *Z. Parasitenk.*, IV, 1931, 126.

2) Pospelowa-Shtrom (M. V.). — Sur les facteurs déterminant la distribution des tiques, *Ornithodorus*-vecteurs de la fièvre récurrente à tiques. *Med. Parasitol.*, X, 1941, 96.

3) Pospelowa-Shtrom (M. V.). — On the vertical-zonal distribution of some ticks of the genus *Ornithodorus* in Turkmenia. *Trav. Acad. Milit. Kiroff Armée Rouge*, XXV, 1941, 145.

4) Pavlovsky (E. N.). — Ueber die höhlenbewohnenden *Ornithodorus*-arten Turkmeniens und ihre Beziehung zum Zeckenfieber. *Trud. Sov. Izuch. proizv. Sil. Ser. turkmensk.*, VI, 1934, 29.

5) Sofiev (M. S.). — A new species of relapsing-fever spirochæte. *Sp. latychevi* sp. n. *Med. Parasitol.*, X, 1941, 267.

6) Pospelowa-Shtrom (M. V.). — *Ornithodorus tartakovskyi* Ol., 1931, as a vector of tick Spirochætosis. *Med. Parasitol.*, IX, 1940, 618.

7) Sofiev (M. S.) et Leonova (N. A.). — New data on the reservoirs of the virus of tick-borne relapsing fever in the Uzbek S.S.R. *Med. Parasitol.*, XIV, 1945, 60.

8) Olenev (N. O.). — Tiques parasites (*Ixodoidea*) de la faune de l'U.R.S.S. in Systématique de la faune de l'U.R.S.S. *Acad. Sci. U.R.S.S.*, Léningrad, 1931, p. 113.

(*Institut Pasteur de l'Iran, Téhéran*)

CONTRIBUTIONS XIII ET XIV
A L'ÉTUDE DES *PHASIINÆ* CIMICOPHAGES
(DIPTÈRES *Larvævoridæ*)

Par **Claude DUPUIS**

Dès 1946, le regretté Professeur Emile BRUMPT m'accueillait à la Station expérimentale de Richelieu (Indre et Loire) et m'ouvrait libéralement les colonnes des *Annales de Parasitologie* pour la publication des premiers résultats des recherches que j'ai poursuivies depuis sur les Diptères *Phasiinæ,* parasites d'Hémiptères Hétéroptères.

Je me fais un pieux devoir, dans la présente livraison de ces *Annales,* vouée à la mémoire d'un Maître éminent, à qui mes travaux doivent tant, d'apporter une contribution à cet hommage posthume, sous la forme de quelques données inédites dans ce domaine de la parasitologie comparée, qui s'est révélé déjà si fécond.

J'ai choisi des données d'ordre purement inventoriel (systématique, hôtes inédits et localités nouvelles), car je dois encore réserver la publication des données statistiques et de leur interprétation biologique jusqu'à une étude suffisante des formes larvaires des Diptères en question.

CONTRIBUTION XIII :
Notes synonymiques et systématiques

DIAGNOSE ET AFFINITES DU GENRE *BRUMPTALLOPHORA* (1)
(C. DUPUIS, Contribution VIII, 1949, p. 504, n. 2 et p. 544)

Générotype. — « *Alophora aurigera* » J. EGGER, 1860, p. 796, désignation *in* C. DUPUIS, *l. c.*, p. 544.

(1) Cinquième note systématique.

Il n'est pas inconcevable que ce nom masque un complexe de plusieurs espèces. On connaît, en effet, plusieurs variétés mâles (*bonapartea* Rond., *kriechbaumeri* Schin.) plus ou moins distinctes (*cf.* E. Girschner, 1883, 1887). Quoi qu'il en soit, la variété *aurigera* demeure type du genre.

Diagnose. — Genre de *Phasiinæ* de la sous-tribu *Allophorina* C. D., 1949, Contribution VI, p. 555 (2).

Vertex étroit, pas plus large que la plage ocellaire ; front très étroit postérieurement, enserré entre les yeux très rapprochés ; épistome non relevé vers l'avant, c'est-à-dire presque vertical et dans le plan du clypeus ; soies frontales faibles et courtes ; des soies denses et nombreuses sur toute l'aire parafrontale ; pas de soies verticales internes, ni d'ocellaires ; aire vibrissale très riche en soies moyennement fortes, qui remontent jusque vers le niveau du milieu de l'article III des antennes, et dont aucune n'est plus particulièrement individualisée en vibrisse ; article III des antennes approximativement d'un tiers plus long que le deuxième ; joues à pilosité blanche, ou jaune, élevée et dense.

Soies discales mésothoraciques chez le ♂ : 1 faible acrosticale, 1 dorsocentrale, 1 faible intraalaire, 1 forte supraalaire ; chez la ♀ : 1 forte acrosticale et 1 forte dorsocentrale, chacune précédée d'une plus faible, 1 forte intraalaire, 1 forte supraalaire. Une soie marginale scutellaire ; les apicales croisées ; une sternopleurale postérieure et une ou deux antérieures (3) ; pleures à pilosité blanchâtre ou grisâtre abondante, élevée.

Ailes dimorphes : hyalines et étroites chez la ♀, plus ou moins élargies dans la région anale, enfumées et plus ou moins tachées chez le ♂ ; pétiole de la cellule apicale égal au cinquième ou au quart de la partie précédente de la cinquième nervure radiale ; transverse apicale insérée presque perpendiculairemnt sur celle-ci, son coude courbé à angle obtus, presque droit ; transverse postérieure subdroite, à peine concave vers l'extérieur.

Pattes banales, tarses antérieurs du ♂ comme chez la ♀, c'est-à-dire non plus élargis que les moyens et postérieurs.

Abdomen cylindrique et présentant dorsalement 4 segments chez la ♀, aplati chez le ♂, où un cinquième segment, fort petit, est visible dorsalement ; pas de macrochètes, pilosité générale un peu plus dense sur les côtés et en arrière.

(2) A vrai dire, C. H. T. Townsend, qui a cité dès 1908 (p. 126) une tribu « *Alophorini* » a la priorité pour le nom, sinon pour une exacte définition de l'unité systématique en question.

(3) Pour E. Girschner (1897 *a*, p. 34) « haben... die Weibchen der *Hyalomyia bonapartea* noch die vordere und hintere Sternopleurale, während den Männchen die vordere fehlt ». Loin de ne pas trouver de sternopleurale antérieure chez les ♂♂, j'en ai observé deux d'un côté du thorax chez deux exemplaires et deux de chaque côté chez un troisième. (Ces individus provenant de la région parisienne m'ont été communiqués par mon collègue et ami A. Bayard, ce dont je lui exprime tous mes remerciements).

Genitalia ♂, cf. A. Mueller, 1922, p. 139, pl. IV, fig. 176.

Ovipositeur presque de la longueur du dernier segment abdominal visible ; sa gaine pointue à l'apex, légèrement relevée ; valve supérieure, avec une dent à la base.

Organes génitaux internes, ♂ et ♀, cf. A. Laboulbène, 1884, et J. Pantel, 1910, p. 95.

Larves à tous les stades, pourvues d'une armature buccopharyngienne particulièrement grande ; celle des larves II et III, très étirée dans le sens antéro-postérieur ; fentes stigmatiques de la larves III fractionnées.

Distribution : Europe occidentale, centrale et méridionale (France, Suisse, Autriche, Allemagne moyenne et méridionale, Tchécoslovaquie, Italie, Croatie, Crimée).

Affinités systématiques. — A. R. Brooks (1945) répartit les genres nord-américains et paléarctiques de la sous-tribu *Allophorina* en cinq sections. Son travail est bien plus clair et utile que celui de C. H. T. Townsend (1936*a*, pp. 55-58), qui confond en un même tableau *Ectophasiina* et *Allophorina*. Il me paraît en outre beaucoup plus exhaustif quant à la systématique de cette dernière sous-tribu, et c'est pourquoi je le prends pour base de discussion de la position systématique de *Brumptallophora*.

Ce genre ne peut appartenir ni à la section I (*Heyneophasia* T. T.), ni à la section II (*Allophora* R. D. *s. str.*) de Brooks, par suite, respectivement, de son vertex étroit et de ses yeux rapprochés. La présence de soies parafrontales l'exclut de la section V (*Hyalomyia* R. D.). Par ses deux sternopleurales et son épistome non saillant, il semble par contre appartenir à la section III (*Paraphorantha* T. T.) plutôt qu'à la section IV (*Allophorella* T. T.), cependant assez apparentée.

La vraisemblance de ce rapprochement, basé sur des caractères imaginaux, se vérifie également, quant aux larves III, grâce aux caractères des stigmates postérieurs.

Les stigmates III de *Paraphorantha sp.*, dont les « three slits or divisions... swollen tuberculate instead of linear ridge like » ont frappé Townsend en 1913 (p. 94) chez une larve alors indéterminée, et qu'il a reconnue formellement depuis (1936*b*, p. 489) pour une larve de *Paraphorantha*.

Chez *Brumptallophora aurigera*, les aires respiratoires des stigmates postérieurs sont également de larges plaques élevées et non point linéaires.

L'analogie ne va peut-être pas plus loin, car les fentes « irregularly compressed sinuate » de *Paraphorantha*, si l'on en juge par la mauvaise figure qu'en donne Townsend (1942, pl. 40, fig. 458, B),

ne sont évidemment pas les fentes sinueuses, mais, de plus, fractionnées, des stigmates postérieurs de *Brumptallophora aurigera*.

D'autres différences de détail existent entre les deux genres (*cf.* Diagnose de *Paraphorantha* in C. H. T. Townsend, 1938, pp. 64-65).

Quoi qu'il en soit, je présente l'hypothèse de leur parenté comme l'une de celles à envisager dans une révision, à l'échelle mondiale, de la taxonomie des *Allophorina*.

CONTRIBUTION XIV :

Hôtes inédits et localités nouvelles (4)

I. — *BRUMPTALLOPHORA AURIGERA* (Egger)

Hôtes nouveaux

Aux deux espèces d'Hétéroptères-hôtes citées dans ma Contribution VIII (p. 504), il y a lieu d'adjoindre les suivantes, d'où j'ai obtenu par dissection des larves primaires de *Br. aurigera :*

3. — *Gonocerus juniperi* (H.S.) (*Coreidæ*).
   1 cas, **P. 432**, hôte : im. ♀, boqueteau de genévriers du hameau de Mosson, Braye-sous-Faye (Indre-&-Loire), 14 août 1950. — Premier *Phasiinæ* signalé de *G. juniperi*.
4. — *Coreus marginatus* (L.) (*Coreidæ*).
   1 cas, **P. 663**, hôte : im. ♀, Villers-Allerand (Marne), M. Caruel *leg.*, 15-19 juin 1950. — Troisième *Phasiinæ* signalé de *C. marginatus*, après *Ectophasia crassipennis* (F.) *s.l.*, et *Helomyia lateralis* (Mg.).

Ces deux nouveaux hôtes appartiennent au groupe des Coreides, alors que ceux déjà connus, *Palomena prasina* (L.) et *Rhaphigaster nebulosa* (Poda), étaient des Pentatomides ; ce fait constitue un nouvel exemple de la variété systématique des hôtes possibles pour de nombreux *Phasiinæ*, variété sur laquelle j'ai déjà insisté (Contribution V).

Nouvelles localités françaises

Aux localités déjà connues, de la Mayenne, des Landes, de la région parisienne, des Hautes-Pyrénées, des Vosges et d'Indre-&-Loire (*Cf.* Laboulbène 1884, Pandellé 1894 [*sub. nom. subcoleoptrata*], Ville-

(4) J'adresse mes remerciements très sincères à tous les obligeants collègues et amis qui m'ont communiqué une partie du matériel utilisé pour la présente étude, soit des Hétéroptères pour recherche des parasites (Pr. E. Rabaud, MM. M. Caruel et H. Cauzard), soit des *Phasiinæ* adultes (MM. M.-L. Jourdan, A. Bayard et J. Théodoridès).

NEUVE 1907, C.D. Contrib. VIII), je puis ajouter pour *Brumptallophora* les suivantes : Puiseux (AISNE) et Saint-Georges-de-Didonne (CHARENTE-MARITIME) (captures inédites de A. BAYARD), Villers Allerand (MARNE) et Molesme (CÔTE-D'OR) (dissection des matériaux hémiptérologiques, dus respectivement à MM. M. CARUEL et H. CAUZARD).

II. — *HELOMYIA LATERALIS* (Meigen)

Hôtes nouveaux

Aux 12 espèces d'Hétéroptères-hôtes recensées, d'après les auteurs et mes observations, dans ma Contribution VIII (p. 507), je puis ajouter les suivantes, d'où j'ai obtenu, par dissection, soit les œufs, soit les larves d'*H. lateralis :*

13. — *Eurydema* (s. str.) *ornata* (L.) Stichel. (*Pentatomidæ*).
Plusieurs cas du Maroc (Sidi Bou Knadel) ; troisième *Phasiinæ* signalé de cet hôte, après *Ectophasia crassipennis* (F.) *s.l.*, et *Clytiomyia continua* (Panz.).

14. — *Dolycoris numidicus* (Horváth) (*Pentatomidæ*).
Résultat d'élevage aimablement communiqué par M. M. L. JOURDAN, professeur à l'Ecole marocaine d'Agriculture de Meknès ; deuxième *Phasiinæ* signalé de cet hôte, après *Strawinskiomyia costata* (Panz.) (C.D., Contrib. XII).

15. — *Lygæus pandurus* (Scopoli) (*Lygæidæ*).
Plusieurs cas du Maroc (Sidi Bou Knadel, Sidi Slimane, Ifrane) ; autres *Phasiinæ* connus de cet hôte : un indéterminé (F. B. BOSELLI, 1932, p. 298) et « *Leucostoma anale* Mg. » (E. OTTEN, 1943).

16. — *Lygæus equestris* (L.).
1 cas, **P. 1046**, hôte : im. ♀, Molesme (Côte-d'Or), H. CAUZARD lég., avril 1951 ; autres *Phasiinæ* connus de cet hôte ; un indéterminé (O. MICHALK 1938, p. 259).

Au même titre que les Coreides quant à *Brumptallophora aurigera, Lygaeus pandurus* et *L. equestris* sont, pour *H. lateralis*, des hôtes fort intéressants à signaler, parce que, bien distincts, systématiquement parlant, des autres hôtes de l'espèce (treize Pentatomides, un Coreide).

Nouvelles localités

France. — Aux localités déjà connues des Hautes-Pyrénées, de l'Allier, de Seine-&-Oise, Eure-&-Loir, Haute-Saône, Indre-&-Loire et Côte-d'Or (*Cf.* PANDELLÉ 1894, VILLENEUVE 1907, C.D. Contribution VIII), on ajou-

tera les suivantes : Sainte Affrique (Aveyron), Villers Allerand (Marne) (résultats de dissection de matériaux hémiptérologiques, dus respectivement à MM. E. Rabaud et M. Caruel).

Maroc. — Les localités du Maroc occidental (Sidi Bou Knadel, Sidi Slimane, Meknès) et du Moyen-Atlas (Ifrane), s'ajoutent à celles des mêmes régions, citées par E. Séguy (1930, p. 141).

III. *STRAWINSKIOMYIA COSTATA* (Panzer)

Nouvel hôte

Aux six Pentatomides-hôtes cités dans ma Contribution XII (p. 135), s'adjoint le suivant :

7. — *Rhaphigaster nebulosa* (Poda).
1 cas, **P. 1039**, hôte : im. ♀, Villers Allerand (Marne), M. Caruel *leg.*, 27 avril au 2 mai 1951 ; cinquième *Phasiinæ* signalé de cet hôte, après *Gymnosoma rotundatum* (L.) *s.l.*, *Ocyptera bicolor* (Ol.), *Ectophasia crassipennis* (F.) *s.l.*, et *Brumptallophora aurigera* (Egger).

Localité nouvelle

St. costata m'est connue du Maroc, non seulement de la vallée de l'Oued Akrech (sud de Rabat), mais encore du Moyen-Atlas (dissection d'un *Dolycoris numidicus* Horv., récolté sans date par A. Théry, entre Aïn-Leuh et Azrou).

IV. — *ECTOPHASIA LEUCOPTERA* (Rondani, 1865), nov. comb.

Cette espèce, très apparentée aux formes du complexe *Ectophasia crassipennis* (F.) *s. l.*, s'en distingue, notamment, ainsi que l'a signalé E. Girschner (1897 *a*, p. 33), par l'existence d'une seule soie sternopleurale et la coloration flave de ses soies hypopleurales.

Sa synonymie est la suivante :

1865. — *Phasia leucoptera* ♂, C. Rondani p. 224.
1888. — *Phasia crassipennis* F., var. *strigata* Girschn., var. ♂, fig., p. 225, E. Girschner p. 231.
1897 *a*. — *Phasia magnifica* ♂♀, E. Girschner p. 33.
1897 *b*. — *Phasia leucoptera* Rondani, E. Girschner p. 184.

Cette espèce est nouvelle pour la faune française ; à sa distribution déjà connue (Grèce, Crête, Asie-Mineure, Sicile), on peut en effet ajouter :

Basses-Alpes : environs de Sisteron (vallée du Buech), nombreuses

captures de ♂♂ et ♀♀, par A. Bayard, le 26 juin 1949. — Hautes-Alpes : gorges de la Meouge, 1 ♂, A. Bayard *leg.*, 16 juin 1949. — Pyrénées-Orientales : Massif du Canigou, 1 ♂, J. Théodoridès *leg.*, 2 juillet 1950.

V. — *CLYTIOPHASIA SOLA* (Rondani)

Il y a lieu de compléter, dans ma Contribution XI, la liste des localités de cette espèce, si rarement observée, par une indication de G. Grandi (1926, p. 298) : Grizzana (M. Stanco, Apennin de Bologne).

Résumé

Afin de montrer qu'en ce qui concerne les *Phasiinæ* cimicophages, de nombreuses questions, même d'intérêt simplement inventoriel, nécessitent encore des recherches étendues ; l'auteur apporte, à titre d'exemple, deux Contributions dédiées à la mémoire du regretté Professeur Emile Brumpt.

A) 13e Contribution : Notes synonymiques et systématiques.

Note 5 : Diagnose et affinités du genre Brumptallophora.

Ce genre d'*Allophorina*, dont le générotype désigné en 1949 est *Allophora aurigera* Egger, s'avère apparenté à la section *Paraphorantha* de Brooks (1945) ; il présente des caractères comparables de l'épistome, des soies parafrontales et sternopleurales, et, mieux encore, un type apparemment très similaire d'aires stigmatiques de la larve au stade III.

B) 14e Contribution : Hôtes inédits et localités nouvelles.

Deux Coreides pour *Brumptallophora aurigera*, deux Pentatomides et deux Lygaeides pour *Helomyia lateralis*, enfin le grand Pentatomide *Rhaphigaster nebulosa* pour *Strawinskiomyia costata* sont signalés comme hôtes nouveaux.

Les nouvelles localités citées sont françaises pour *Br. aurigera*, marocaines pour *St. costata*, françaises et marocaines pour *H. lateralis*.

Ectophasia leucoptera est nouvelle pour la faune de France ; quant à *Clytiophasia sola*, l'auteur rappelle une localité citée par Grandi (1926).

Abstract

13th and 14th Contributions to the study of Cimicophagous Phasiinae

In order to point out that in this field of comparative parasitology numerous topics, even of pure inventorial significance, are yet requiring strong investigations, the author brings out as examples the two following contributions devoted to the memory of the late Professor E. Brumpt.

A) 13th Contribution (Synonymical and systematical notes).

Fifth note : Diagnosis and relationships of the genus Brumptallophora.

This genus of *Allophorina,* of which *Allophora aurigera* Egger was designated as generotype (1949), proves to be related with the section *Paraphorantha* of Brooks ; it offers comparable epistoma, parafrontal and sternopleural bristles and chiefly an apparently very similar type of spiracular areas in the third instar maggot.

B) 14th Contribution (Unpublished host and locality records).

Hosts : For *Brumptallophora aurigera* are mentionned two Coreids, for *Helomyia lateralis* two Pentatomids and two Lygaeids, for *Strawinskiomyia costata* the large pentatomid-bug *Rhaphigaster nebulosa.*

The new localities are from France as regards *Br. aurigera,* from France and Marocco for *H. lateralis,* from Marocco for *St. costata.*

Ectophasia leucoptera is recorded from France for the first time. As to *Clytiophasia sola,* a neglected record of Grandi is recalled.

Errata

— Dans ma Contribution I (*Ann. Parasit.,* **21**, 1946 : 302-330), p. 313, la référence à Pandellé est inexacte, il faut lire « Pandellé, 1894, p. 194 » ; dans la bibliographie, p. 330, on remplacera la réf. « Pandellé 1888 » par celle ci-dessous : « Pandellé 1894 ».

— Dans ma Contribution VIII, tableau p. 542, lire : « *Ectophasiina* (*cf.* note 10, p. 528) ». Dans le même tableau, c'est par lapsus et à tort que j'accorde une longue racine dorsale aux crochets buccaux des larves III d'*Ectophasiina.*

Bibliographie

Boselli (F. B.). — Studio biologico degli emitteri che attacano le nocciuole in Sicilia. *Boll. labor. zool. gen. Agr. Portici,* XXVI, 1932, p. 142-309, 52 figs, pl. I-II.

Brooks (A. R.). — A revision of the north american species of the *Phasia* complex (Diptera, *Tachinidæ*). *Scientific Agriculture,* Ottawa, XXV, 1945 (11), p. 647-679, 21 figs.

Dupuis (C.). — Remarques sur le mode de spécificité parasitaire des *Phasiinæ* (Diptères, *Larvævoridæ*) [Cinquième Contribution à l'étude des *Phasiinæ* cimicophages]. *Bull. Biol. Fr. Belg.,* LXXXII, 1948 (2-3), p. 130-140.

— Notes synonymiques et systématiques sur les *Phasiinæ* (Diptères, *Larvævoridæ*) [Contribution VI...]. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.,* 2e sér., XXI, 1949 *a*, pp. 243-247, 553-557.

— *Contributions à l'étude des* Phasiinæ *cimicophages* (Diptères, *Larvævoridæ*). VIII : Notes biologiques et de morphologie larvaire sur la sous-tribu *Allophorina. Ann. de Parasitologie,* XXIV, 1949 *b*, p. 503-546, 26 + 3 figs.

— *Contributions,* etc... XI : Notes synonymiques et systématiques (note 4). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.,* 2e sér., XXII, 1950, p. 590-595.

— Note préliminaire sur *Strawinskiomyia* (n.g.) *costata* (Panzer, 1801). *XIIe Contribution,* etc... *Bull. Soc. Zool. Fr.,* LXXVI, 1951, (3), p. 129-137, 1 fig.

Egger (J.). — Beschreibung neuer Zweiflügler. *Verhandl. kaiserl. königl. zool. botan. Gesell. Wien.,* X, 1860, p. 795-802.

Girschner (E.). — Ueber *Hyalomyia Bonapartea* Rond. und ihre in der Umgebung Meiningens vorkommenden Varietäten. *Wien. Entom. Zeitg.,* II, 1883, pp. 144-146, 175-178.

— Die europäischen Arten der Dipteren gattung *Alophora. Zeitschr. f. gesammte Naturwissensch.* Halle, LX, 1887, (sér. 4, VI), p. 375-426, pl. II.

— Dipterologische Studien, XIV. Ueber die Artgrenze der *Phasia crassipennis* F. *Entomol. Nachrichten,* XIV, 1888, (15), p. 225-234, 1 fig.

— Ueber einige *Phasia*-formen. *Illustr. Wochenschr. f. Entom.,* II, 1897 *a*, (3), p. 33-36, 7 figs.

Nachtrag zu dem Artikel « Ueber einige *Phasia*-formen ». *Ibid.,* II, 1897 *b*, (12), p. 184.

Grandi (G.). — Contributi alla conoscenza della biologia e della morfologia degli imenotteri melliferi e predatori. III. *Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici,* XIX, 1926, p. 269-327.

Laboulbène (A.). — Note descriptive et anatomique sur l'*Allophora aurigera* Egger. *Ann. Soc. Ent. Fr.,* 6e sér., IV, 1884, p. 17-27, pl. I, figs 5-6.

Michalk (Otto). — Neue Entoparasiten der paläarktischen Heteropteren. *Arb. ü. physiol. u. angew. Ent. aus Berlin-Dahlem,* V, 1938, p. 255-260.

Mueller (A.). — Ueber den Bau des Penis der Tachinarier und seinen Wert für die Aufstellung des Stammbaumes und die Artdiagnose. *Arch. f. Naturgesch.,* 1922, 88. Jahrg., Abt. A, 2. Heft, p. 45-167, pl. I-V.

Otten (E.). — Beobachtungen über *Leucostoma anale* Mg. parasit von *Spilostethus pandurus* Scop. in Nordafrika (*Hemiptera Heteroptera : Lygæidæ* und *Diptera : Phasiidæ*). *Arb. ü. physiol. u. angew. Ent. aus Berlin-Dahlem,* X, 1943, (2-3), p. 136-138.

PANDELLÉ (L.). — Etudes sur les Muscides de France. IIe Partie. *Revue d'Entomologie,* Caen, XIII, 1894, p. 1-113 (pp. 107-219 du tirage à part).

PANTEL (J.). — Recherches sur les diptères à larves entomobies. I : Caractères parasitiques aux points de vue biologique, éthologique et histologique. *La Cellule,* Louvain, XXVI, (1909), 1910, fasc. I, p. 27-216, 5 pl. et 26 figs.

RONDANI (C.). — Diptera italica non vel minus cognita... Fasc. II. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.,* VIII, 1865, p. 193-231.

SÉGUY (E.). — Contribution à l'étude des Diptères du Maroc. *Mém. Soc. Sc. Nat. Maroc,* 1930, n° 24, 206 pp., 5 figs.

TOWNSEND (C. H. T.). — The taxonomy of the muscoidean, including descriptions of new genera and species. *Smithson. Misc. Coll., 51* (nr 2) (n° 1.803), 1908, p. 1-138.

— Muscoid parasites of the cotton-stainer and other Lygaeids. *Psyche,* XX, 1913, (2), p. 91-94.

— *Manual of Myology.* São Paulo. Part. III : Oestroid classification and habits. *Gymnosomatidæ* to *Tachinidæ,* 1936 *a,* 249 pp.

— A new Phasiine parasite of Dysdercus. *Revista de Entomologia,* VI, Rio-de-Janeiro, 1936 *b,* p. 489.

— *Manual of Myology,* Part. VII : Oestroid generic diagnoses and data. *Gymnosomatini* to *Senostomatini,* 1938, 428 pp.

— *Id.* Part. XII. General consideration of the Oestromuscaria, 1942, 349 p., 84 pl.

VILLENEUVE (J.). — Contribution au catalogue des diptères de France. *Feuille J. Nat.,* XXXVIII, 1907 (n° 445), p. 12-16.

Laboratoire de Parasitologie Comparée

(Ecole pratique des Hautes-Etudes et C.N.R.S.)

(Directeur : R.-Ph. Dollfus)

OBSERVATIONS SUR LES *BLASTOCYSTIS*

Par G. LAVIER

Les *Blastocystis*, ces parasites unicellulaires très banaux de l'intestin chez un grand nombre d'hôtes, hommes ou animaux (mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, insectes et annélides mêmes), sont connus depuis longtemps et ont déjà donné lieu à nombre d'études. Cependant, leur statut exact est loin d'être éclairci. Des observations faites au cours de plusieurs années me permettent, sinon de jeter sur ce sujet une pleine lumière, du moins de fournir quelques précisions.

Elles ont été réalisées sur des *Blastocystis* de provenances suivantes : homme, souris blanche, amphibiens (*Rana esculenta, R. temporaria, Bufo bufo*), sangsue (*Hæmopis sanguisuga*). L'étude morphologique de ces parasites a porté sur les formes observées directement dans les déjections ou le contenu intestinal des hôtes ou sur celles développées dans les cultures qui en provenaient. La culture des *Blastocystis* est, on le sait depuis Barrett (1921), facile à obtenir dans un milieu organique riche en protides, comme le sérum, dilué en liquide isotonique. En fait, le liquide de Ringer additionné de 5 à 10 p. 100 de sérum de cheval, ou autre, constitue pour cela un excellent milieu. Mais le sérum n'est pas nécessaire et le milieu ovo-mucoïde de Boeck (un blanc d'œuf battu stérilement dans un litre de liquide de Ringer) est également favorable quoique donnant une luxuriance bien moindre. Avec les parasites provenant de poïkilothermes la culture, quel que soit le milieu, s'obtient sans difficulté à la température du laboratoire : non seulement elle ne se réalise pas à 37°, mais si l'on place à cette température une culture déjà en train, celle-ci est rapidement arrêtée et les organismes tués. Inversement, les blastocystes d'animaux à sang chaud ne poussent qu'à une température de 35° à 37° et l'on n'obtient au-dessous qu'une multiplication très faible et transitoire. Si, pour la richesse des cultures, le milieu ovo-mucoïde est certainement inférieur au milieu dilué, il a du moins l'avantage, étant plus pauvre, de fournir des microorganismes à cytoplasme moins chargé et ainsi d'observation cyto-

logique plus aisée ; certains aspects y apparaissent aussi que l'on n'observe pas dans l'autre. Dans les deux milieux, la culture se réalise bien en aérobiose, mais si l'on ajoute une légère couche d'huile de paraffine, la poussée est plus forte et prolongée ; les blastocystes s'accommodent donc bien d'une anaérobiose au moins relative. Les parasites d'homéothermes paraissent plus exigeants, au point de vue nutritif, que ceux d'animaux à sang froid, et il est difficile avec eux d'avoir des cultures d'une certaine durée en ovomucoïde. Mais avec ce dernier milieu, les *Blastocystis* d'amphibiens et de sangsue fournissent un excellent matériel d'étude (1).

Etant donné l'abondance de la littérature sur la morphologie des *Blastocystis,* je ne la résumerai pas ici, me contentant de signaler à l'occasion ce en quoi je suis d'accord ou en contradiction avec les auteurs antérieurs.

Les *Blastocystis* se présentent sous deux aspects principaux correspondant à deux phases : une phase végétative avec mode de multiplication très simple ; une phase de sporulation, mode de multiplication très spécial qui transforme brusquement l'organisme entier en un certain nombre d'éléments de résistance, des spores.

1. Phase végétative

L'aspect sphéroïde des *Blastocystis* dans les déjections ou le contenu intestinal prélevé à l'autopsie est trop connu pour qu'il soit utile de s'étendre à ce sujet. Il est toutefois bon d'insister sur un point : c'est qu'une proportion parfois notable des individus que l'on observe dans ces conditions sont morts, ainsi que le démontre facilement l'épreuve des colorants. Il convient donc d'être très prudent dans l'interprétation et de ne pas se laisser séduire, ce qui est arrivé à plusieurs, par certains aspects particulièrement favorables à des inductions faciles et qui ne correspondent qu'à des altérations cadavériques. En fait, la morphologie générale du parasite vivant varie assez peu. Dans certaines infections considérables d'amphibiens, le nombre de parasites peut être tel qu'ils obstruent la lumière intestinale d'un véritable faux-tissu d'éléments devenus polyédriques par le tassement ; le nombre des cellules mortes est alors considérable. Le diamètre des sphéroïdes, même pour une souche unique, varie dans de très larges proportions : de 1 à 6 ; j'ai même vu, chez un *Bufo bufo*, une variation de 1 à 8. La taille ne

(1) J'ai utilisé aussi les autres milieux suivants : sérum coagulé surmonté de liquide de Ringer : résultats intermédiaires entre le sérum dilué et l'ovomucoïde, pullulation bactérienne trop rapide ; Ringer-peptone : résultats nuls ; eau de levures : résultats nuls : eau de pomme de terre : poussée faible.

saurait donc guère être utilisée comme moyen de distinction. Il est à noter cependant que, dans l'ensemble, le diamètre moyen paraît plus grand chez les animaux à sang froid.

Cet élément sphéroïde (kyste primaire d'Alexeieff, kystoïde de Chatton) représente la forme végétative du parasite ; il est, dans son ensemble, constitué de trois parties : le cytoplasme, la vacuole centrale, la membrane externe.

1° **Le cytoplasme.** La sphère constituant la grosse vacuole centrale et qui est légèrement excentrique donne au cytoplasme un aspect, en coupe optique, qui est annulaire ou plus souvent encore en croissant. A frais, il est finement granuleux, avec des inclusions dispersées de réfringence différente ; l'une, relativement grande, de réfringence assez faible, est le noyau dont la structure n'apparaît qu'après coloration ; l'hématoxyline ferrique la révèle comme absolument caractéristique, telle qu'elle était déjà décrite en 1910 par Alexeieff, revue par Beaurepaire-Aragão (1922), Grassé (1926), noyau sphérique ou ovalaire, entouré d'une mince membrane et présentant à un pôle une épaisse calette chromatique et, dans le reste, un espace parfois clair mais le plus souvent empli d'une fine poussière chromatique.

Quant aux petites inclusions, elles sont de nature diverse. Les unes très réfringentes appartiennent au chondriome. Pour bien observer celui-ci, il faut s'adresser aux cultures ovo-mucoïdes qui donnent des individus à cytoplasme moins chargé que le milieu au sérum et ainsi de lecture bien plus facile. Le vert janus colore les mitochondries de façon nette mais les altère très rapidement en sphérules ; il en est de même pour le violet dalhia qui les teinte en lilas mais les déforme presque aussitôt ; c'est la solution iodo-iodurée forte (à 4 p. 100 d'iode), suivant la technique de Guilliermond qui en permet l'observation la plus facile et la plus précise : les mitochondries se présentent alors sous l'aspect de bâtonnets plus ou moins longs et souvent recourbés, dont certains offrent un aspect de cavulation (fig. 1). Ces éléments sont dispersés dans le cytoplasme, y occupant une situation relativement superficielle, et ils doivent probablement jouer un rôle important dans la constitution de la membrane sporale au moment de la sporulation. Alexeieff (1910) avait signalé, dans le

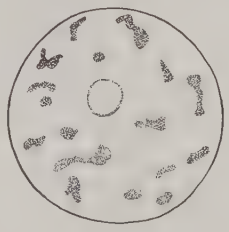


Fig. 1. — Chondriome de *Blastocystis* (*Rana esculenta ;* culture en liquide ovo-mucoïde ; solution iodo-iodurée forte).

cytoplasme des blastocystes colorés par l'hématoxyline ferrique, des bâtonnets et des granules sidérophiles et les avait interprétés comme des mitochondries. Grassé leur a contesté cette nature, étant donné la fixation utilisée. Il n'y a pas de doute cependant qu'il s'agit bien d'éléments du chondriome mais très réduits et très altérés par une technique impropre. On ne saurait parler en tout cas, comme cela a été dit en faveur d'une interprétation d'affinité, de pauvreté mitochondriale des *Blastocystis*, si l'on tient compte du faible volume que représente le cytoplasme actif.

Mais il y a des granulations réfringentes d'autre nature : le soudan III colore un nombre toujours très faible de petites sphérules

Fig. 2. — Formations cristalloïdes dans la vacuole centrale. Rangée supérieure : deux individus dont un en division ; rangée inférieure : amas cristalloïdes observés dans les vacuoles d'autres individus (formes intestinales ; *Rana esculenta* 200 ; à frais).

lipidiques (2 ou 3 pour les cultures en ovo-mucoïde, un peu plus volumineux pour le Ringer-sérum). Le bleu de crésyl brillant ne met en évidence aucune enclave métachromatique et on ne voit pas sur quelle base Alexeieff a pu parler de « paravolutine » et de « métavolutine ». On n'observe que très rarement du glycogène et toujours en inclusions extrêmement réduites ; il n'en sera plus de même au moment de la sporulation, où le glycogène est par contre toujours très abondant.

2° **La vacuole centrale.** — Le contenu de la grosse vacuole centrale forme une sphère excentrique contenue dans la sphère totale. Elle a reçu divers noms : Innenkörper, corps interne, corps central, corps de réserve, etc... C'est en réalité une vacuole comme il en existe dans nombre de protistes.

L'aspect à frais de son contenu est variable. Dans la majorité des cas il est homogène, plus ou moins finement spumeux ; sa réfrin-

gence aussi est variable ; elle est parfois très forte et alors cette formation qui est généralement incolore prend une légère teinte jaune-verdâtre. Si l'on provoque, par pression, l'éclatement d'un élément, on voit le contenu s'écouler lentement ; il s'agit donc d'un liquide de forte viscosité. Parfois ce liquide est dissocié en deux phases dont l'une, interne, est manifestement plus compacte ; elle peut même prendre un aspect solide avec apparence de formations arrondies ou de cristalloïdes isolés ou maclés (fig. 2), ou même de figures très complexes ; Alexeieff en a décrit cinq types différents d'aspects, sans compter les atypiques ! De telles formes ne s'observent d'ailleurs pas dans les cultures. Mais il est un aspect que l'on peut rencontrer dans les blastocystes de mammifères, aussi bien dans les fèces que dans les cultures en Ringer-sérum : c'est la vacuole entièrement remplie de sphérules réfringentes, parfois d'un diamètre relativement important et serrées les unes contre les autres, réalisant une figure de morula (fig. 3). Cet aspect en a imposé à plus d'un pour une endosporulation (voir par exemple la figure 7, B, de Redaelli et Cifferi, 1936). Je l'ai rencontré plusieurs fois et, chaque fois, j'ai pu constater que ces sphérules se coloraient intensément par le soudan III et le bleu-nil. Il en est de même pour les cristalloïdes dont j'ai parlé plus haut ; ces formations sont dues à une surcharge excessive de la vacuole en lipides qui détermine une précipitation. Elles n'ont en tout cas absolument rien à voir avec un cycle évolutif du parasite.

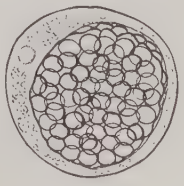


Fig. 3. — Aspect de pseudo - endosporulation (sphérules colorables par le soudan III) (souris 362; culture en Ringer-sérum de 17 jours ; à frais).

Dans la grande majorité des cas, d'ailleurs, le contenu de la vacuole est d'apparence assez homogène. Le rouge neutre la teinte, assez lentement, en jaune-orangé, puis détermine parfois des précipités quand il s'agit d'invidus provenant de cultures en sérum. Le soudan III colore quelques gouttelettes très rares et petites quand il s'agit du milieu ovo-mucoïde ; avec les cultures en sérum les gouttelettes colorées sont bien plus nombreuses et deviennent progressivement coalescentes, si bien qu'en quelques minutes la vacuole entière est colorée (fig. 4). Le bleu de crésyl brillant ne donne absolument aucune métachromasie. Aucune réaction du glycogène ne peut non plus être obtenue ni directement ni après fixation. La vacuole centrale ne contient donc ni métachromatine ni glycogène. Le contenu en est en réalité protido-lipidique, la proportion des lipides étant variable en fonction de la richesse nutritive du milieu et provo-

quant quand elle est trop forte l'aspect diphasique que nous avons vu plus haut.

3° **La membrane externe.** — Elle est visible sous forme d'un mince liseré hyalin périphérique ; elle a cependant une certaine solidité et elle demande quelque temps pour être traversée par les colorants vitaux ; elle a aussi une élasticité facile à constater quand des courants, dans les préparations en milieu liquide, font déplacer passivement le parasite entre des obstacles ; cette élasticité persiste même après la mort de la cellule ; c'est ainsi qu'en dissociant, dans du liquide de Ringer, le faux-tissu que j'ai dit plus haut avoir observé dans l'intestin de grenouilles, tous les éléments polyédriques, dont

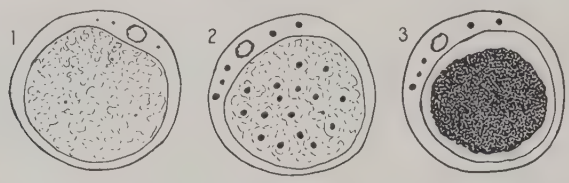


Fig. 4. — Action du soudan III. 1, individu de culture en ovo-mucoïde : très rares et petites gouttes colorées dans le cytoplasme et la vacuole ; 2, 3, individu de culture en Ringer-sérum, 1 au début, 2 après quelques minutes. (*Rana esculenta ;* culture).

cependant la plupart étaient morts, reprenaient rapidement la forme sphérique. Cependant cette membrane est peu épaisse et la dessiccation la fripe immédiatement, comme on peut facilement le constater sur les éléments placés en bord de lamelle.

Extérieurement à la membrane externe existe souvent un halo composé d'une substance hyaline. Quand il est présent, il est d'épaisseur très variable, allant de moins d'un μ jusqu'à quatre ou cinq μ ; il n'est visible que par sa réfringence un peu plus forte que celle du parasite et surtout par le fait que les abondantes bactéries du milieu viennent se coller à sa périphérie. Mais ce revêtement manque fréquemment aussi bien chez les individus provenant directement de l'intestin que chez ceux développés en culture et plus souvent encore peut-être chez ces derniers. De plus, quand il existe, il est présent chez de nombreux individus, mais certains cependant en restent dépourvus. Je n'ai pu déterminer à quelle cause est liée la présence ou l'absence de ce halo. Micheletti (1932), qui constate également qu'il peut manquer chez le *Blastocystis* de l'homme, pense que cela dépend de la fraîcheur des selles et qu'avec le refroidissement il disparaît. Je ne puis confirmer cette observation, il peut

manquer dans des selles humaines très fraîches de même qu'on peut l'observer facilement dans des blastocystes d'animaux à sang froid, ou dans des cultures. Quant à sa nature, il s'agit d'un mucilage et le rouge de ruthénium le colore intensément.

La membrane externe elle-même ne prend pas le bleu-coton et ne présente pas les réactions de la cellulose ; mais le bleu de crésyl brillant la fait apparaître légèrement colorée avec une métachromasie violette ; elle prend de même une teinte rouge-violacée par le bleu de toluidine ; le rouge de ruthénium la colore ; le rouge congo ne donne aucune coloration, contrairement à ce qui se passe pour la membrane des spores.

En dehors des formes sphéroïdes, on peut voir des formes allongées avec deux noyaux situés chacun à un pôle opposé et présentant un étranglement sensiblement médian. Ces figures avaient été interprétées dès le début comme représentant une division binaire, ce que cependant Redaelli et Ciferri mettent en doute. Il est certain pourtant qu'il s'agit bien d'une division qu'avec un peu de patience on peut suivre au microscope dans les cultures. Outre ce mode de division binaire bien connu, on peut observer surtout dans les cultures des formes irrégulières et bosselées correspondant à une division non plus binaire, mais multiple ; de toute façon, il n'y a qu'un petit nombre d'éléments en formation, généralement de taille assez inégale, et la vacuole, si elle présente des amorces d'étranglements multiples, ne modifie du moins en rien son aspect cytologique. Il s'agit d'une division végétative analogue à la précédente, mais où les phénomènes sont accé-

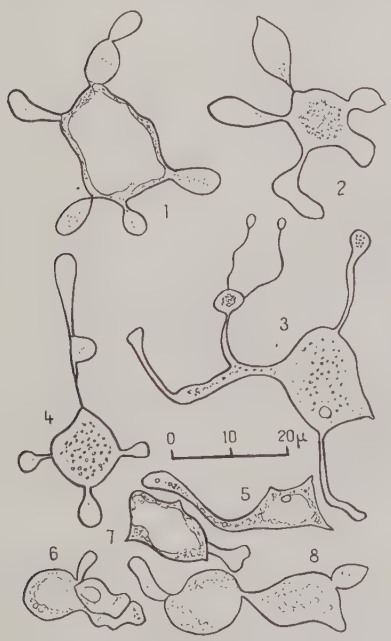


Fig. 5. — Poussée de filaments chez les *Blastocystis* cultivés en milieu pauvre (aspect à frais) ; 1, 2, 3, 4, *Rana esculenta* 200, ovo-mucoïde, 13e jour ; 5, *Rana temporaria* 374, ovo-mucoïde, 15e jour ; 6, 7, *Bufo bufo* 371, ovo-mucoïde, 20e jour ; 8, *Hæmopis sanguisuga* 203, ovo-mucoïde, 6e jour.

lérés, la karyotomie étant plus rapide que la plasmotomie. De tels aspects s'observent rarement dans le milieu intestinal, mais couramment dans les cultures ; les bosselures peuvent parfois devenir assez complexes pour réaliser des esquisses de dichotomie ; c'est l'aspect ramifié (verzweigte) de Reyer (1939), que l'on observe dans les cultures au sérum. Mais si l'on s'adresse au milieu pauvre qu'est l'ovo-

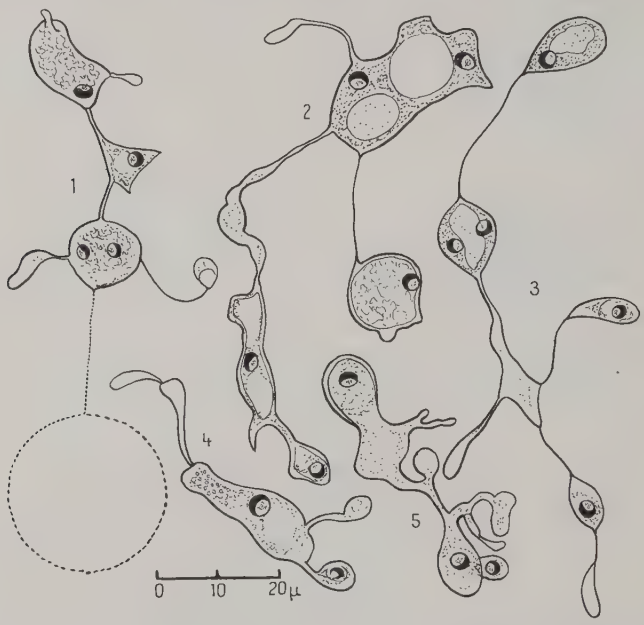


Fig. 6. — Poussée de filaments chez les *Blastocystis* cultivés en milieu pauvre (ovo-mucoïde). Aspect après fixation (Bouin) et coloration (hématoxyline ferrique). 1, 2, 3, *Rana esculenta* 200, 15e jour ; 4, 5, *Hæmopis* 203, 26e jour.

mucoïde, on peut observer, dans les cultures de blastocystes d'amphibiens, des individus dont la forme n'est pas sphérique, mais allongée en tubes courts ou même polyédriques et, chez ces derniers, les angles sont souvent le point de départ de processus qui s'élargissent en raquettes ; ces processus filiformes, parfois deviennent fort longs (50 à 60 μ) et se dilatent par places, formant un chapelet d'élargissements sphéroïdes ; des sortes d'hyphes irrégulières sont ainsi formées ; la paroi en paraît très mince, sauf au niveau des renflements où elle prend l'aspect habituel de celle des *Blastocystis* (fig. 5). Il ne s'agit pas là d'aspects de dégénérescence, ainsi que l'indiquent les colorants vitaux ; après fixation et coloration, on voit des noyaux d'aspect nor-

mal, généralement un, rarement deux par renflement (fig. 6). Ces renflements tiennent assez longtemps entre eux par les filaments qui s'amenuisent progressivement et finissent par se rompre. Chacun des éléments ainsi libérés a, à la forme irrégulière près, la valeur d'un *Blastocystis* végétatif ; on a ainsi un véritable mode de reproduction par boutures. Avec les blastocystes d'*Hæmopis sanguisuga* on obtient de même, en ovo-mucoïde, des prolongements tubulaires, plus courts d'ailleurs qu'avec ceux d'amphibiens, mais présentant aussi des renflements nucléés. Ces aspects sont liés à la pauvreté nutritive du milieu et si, on augmente encore celle-ci, par exemple

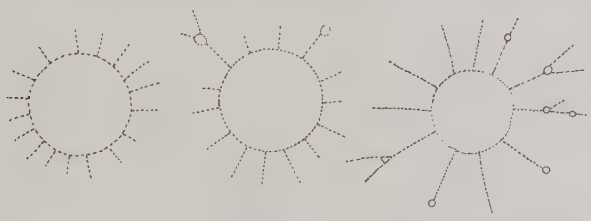


Fig. 7. — Aspects en oursins obtenus en repiquant en Ringer pur une culture en ovo-mucoïde

en repiquant une culture de *Blastocystis* en Ringer pur, il n'y a plus multiplication mais les éléments se conservent plusieurs jours et rapidement les sphéroïdes se présentent hérissés de prolongements filiformes dont certains offrent encore des renflements, mais alors de tout petit diamètre et non nucléés (fig. 7). Ainsi se trouve réalisé un curieux aspect en oursin. Il est à noter d'ailleurs que les poussées filamenteuses se font à peu près toujours suivant un nombre variable mais faible de rayons émanant de l'élément primitif, d'où la fréquence des dispositions stellaires.

2. Sporulation

La sporulation, signalée tout d'abord par Alexeieff, revue par Beaurepaire-Aragão, Grassé, Schilling et Santoni, s'observe avec la plus grande facilité chez les *Blastocystis* de toutes provenances en culture au sérum dilué ; elle peut être aisément suivie dans toutes ses phases, du moins à partir du moment où l'attention est attirée sur l'individu qui entre en sporulation.

Il s'agit alors d'un organisme de diamètre variable mais souvent assez important, bien sphérique, avec une pellicule externe très mince et un contenu vacuolaire très clair, d'une réfringence diffé-

rant peu de celle du milieu de culture ; il a l'aspect d'un ballon bien gonflé ; il est entouré ou non du halo mucilagineux ; il n'y a plus à ce moment de distinction possible entre paroi externe et cytoplasme ; vraisemblablement, tous deux ont fusionné en une couche périphérique commune et ont en plus reçu un large apport du contenu de la vacuole qui s'en trouve ainsi clarifiée. C'est dans cette pellicule périphérique, d'abord d'aspect homogène, que l'on voit se dérouler au microscope les phenomènes suivants : des plages de réfringence différente apparaissent ; le nombre en est variable suivant le diamètre de l'individu, mais jamais inférieur à quatre ; elles se remarquent par une densité plus forte et qui va progressivement augmenter ; tout d'abord anguleuses, avec des prolongements à allure pseudopodique, elles se ramassent, prenant provisoirement un aspect losangique ; elles commencent alors à épaissir, à faire saillie sur la sphère qui prend un aspect de boule cloutée. Chacun des îlots ainsi formés est centré par un noyau entouré de grosses mitochondries dans un cytoplasme très riche en glycogène ; à partir du moment où les saillies apparaissent, tout se passe en dix à quinze minutes ; chaque plage continue sa saillie en prenant un aspect arrondi, relié encore à la périphérie par une pédicelle qui s'étire progressivement ; à ce moment, la tête de la saillie est très réfringente par l'abondant matériel mitochondrial qui y est contenu, tandis que le pédicelle a la même apparence terne que ce qui constitue encore la surface externe de l'individu ; de la pellicule cytoplasmique de celui-ci il ne reste d'ailleurs à peu près rien qu'un vague fantôme après que les pédicelles se sont rompus et que les spores ont pris la forme sphérique. La presque totalité de ce matériel a donc été utilisée dans la formation des spores. De même, il ne reste du cytoplasme vacuolaire qu'un reliquat très clair, souvent difficile à voir, mais qui conserve encore une certaine viscosité, car il maintient encore en place quelque temps les spores. Quand il existe autour de l'individu qui a sporulé un halo mucilagineux, celui-ci joue aussi un rôle adhésif, mais quand il n'existe pas, les spores suivent bientôt individuellement les moindres courants qui peuvent apparaître dans la préparation et sont rapidement dispersées.

La sporulation, ainsi que je l'ai dit, s'observe sans difficulté dans les cultures en sérum dilué, aussi bien pour le parasite humain que pour ceux d'animaux. Elle apparaît généralement au moment où la culture devient riche, puis avec le temps se raréfie, mais réapparaît dans les subcultures ; en milieu ovo-mucoïde, avec les parasites de poïkilothermes on peut l'observer aussi, mais elle y est plus discrète et plus fugace. Le phénomène se passe-t-il chez l'hôte ? Il n'y a aucun doute en ce qui concerne les poïkilothermes et c'est dans le

contenu intestinal direct qu'Alexeieff le premier l'avait observé. Je l'ai vu de même chez plusieurs grenouilles (contrairement à Schilling et Santoni) et des sangsues ; il n'y a rien d'impossible à ce qu'il en soit de même chez l'homme, et l'observation courante dans les selles de petits individus à allure de spores est en faveur de cette hypothèse ; il est vraisemblable que si on ne l'a pas encore noté, c'est parce que le phénomène est très rapide, se passe probablement dans la partie la plus haute du côlon et que le péristaltisme d'une part et les obstacles existant dans le bol fécal d'autre part doivent rapidement désagréger les figures de sporulation.

L'aspect des spores (kystes secondaires d'Alexeieff) est bien typique ; elles sont régulièrement sphériques, mesurant en moyenne de 5 à 6 μ de diamètre (peut-être un peu plus chez le parasite d'*Hæmopis sanguisuga*). La paroi en est relativement épaisse, proportionnellement bien plus que dans les formes végétatives ; le cytoplasme est dense, avec des inclusions très réfringentes, probablement lipidiques ; il n'y a pas encore de vacuole centrale ou alors elle est très petite ; après coloration, le noyau a le même aspect typique que dans les formes végétatives. Le glycogène, si rare dans les formes végétatives, est dans la spore très abondant à l'état diffus ; le soudan III met en évidence quelques gouttelettes lipidiques. La membrane externe présente les mêmes réactions pectiques que celles des individus végétatifs ; elle est en outre colorable par le rouge congo qui ne colore jamais la paroi des adultes. Il n'y a non plus jamais, autour des spores, de halo mucilagineux. Il est vraisemblable que ces éléments, dont la paroi est nettement plus épaisse que celle des adultes et qui doivent donc être plus résistants, sont ceux qui permettent à l'infection de passer d'un individu à un autre.

Mais il n'est pas douteux qu'ils se transforment rapidement en formes végétatives : la vacuole apparaît, augmente de taille, la paroi externe s'amincit, on peut dans les cultures observer ainsi toutes les transitions entre les deux aspects. Dans le cas du parasite de sangsue, cela est particulièrement rapide, au point que l'on voit dans des grappes sporales encore agglomérées par le reliquat structural de la vacuole centrale, les individus encore de petite taille mais ayant déjà tous pris l'aspect végétatif (9, fig. 8).

Le nombre des spores formées est variable. Pour les parasites de grenouille, j'ai rencontré une fois le chiffre (minimum) de 4 ; sur 25 processus que j'ai suivis entièrement, j'ai noté trois fois 8 ; une fois 10 ; une fois 11 ; une fois 12 ; deux fois 13 ; deux fois 14 ; cinq fois 16 ; deux fois 18 ; quatre fois 20 ; une fois 27 ; une fois 32 ; une fois 38 ; une fois 39. Il n'y a donc pas de doute que les noyaux se multiplient par division binaire, mais que parfois une ou deux

divisions se trouvent en avance ou en retard, ce qui explique que l'on n'ait pas rigoureusement des multiples de quatre. Un parasite de provenance humaine m'a montré un nombre de spores variant

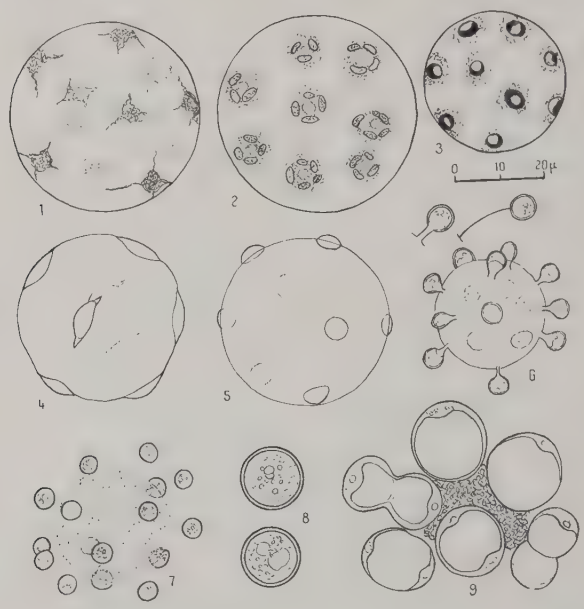


FIG. 8. — Sporulation. 1, formation des plages plus denses de cytoplasme (à frais ; la densité optique de chaque plage a été en réalité exagérée) ; 2, isolement de chaque îlot cytoplasmique avec mitochondries rangées autour du noyau dans un cytoplasme très riche en glycogène (solution iodo-iodurée forte) ; 3, aspect après fixation et coloration (Bouin-hématoxyline ferrique) ; 4, aspect provisoirement losangique (à frais) ; 5, début de l'arrondissement des spores (à frais) ; 6, formation des exospores (à frais) ; en haut, étirement des pédicelles (à 4 minutes d'intervalle) ; 7, sporulation terminée, le protoplasme structural de la vacuole primitive ne subsiste qu'à l'état de fantôme ; 8, deux spores ; celle du bas, un peu plus âgée, présente déjà une vacuole (le grossissement ici est bien supérieur à celui des autres figures) ; 9, spores restées encore au contact du reliquat de l'individu primitif et ayant déjà pris l'aspect de *Blastocystis*, dont certains déjà en division. — Tout se rapporte au *Blastocystis* de *Rana* sauf 2 (Homme) et 9 (*Hæmopis*).

de 8 à 20. Le parasite d'*Hæmopis sanguisuga* peut donner des chiffres de même ordre, mais parfois aussi bien plus considérables ; j'ai vu ainsi des amas dépassant la centaine, mais, ainsi que je l'ai signalé plus haut, il y avait déjà des formes en division binaire.

Qu'il y ait là un phénomène de sporulation ne saurait faire le moindre doute, mais il est tout aussi certain, contrairement à ce

qu'ont écrit la majorité des auteurs (Schilling et Santoni exceptés), qu'il n'y a pas endosporulation. Il suffit de suivre le phénomène pour se rendre compte que les spores sont externes, formées à la surface et même aux dépens de la partie superficielle, qui s'en trouve ainsi résorbée ; les spores ne sont contenues dans aucune enveloppe, à moins que l'ont n'ait pris pour telle la couche mucilagineuse dont la présence est d'ailleurs loin d'être constante. Il n'y a en réalité, chez les *Blastocystis*, aucune endosporulation, et ce qui a été allégué à ce sujet ne vient que de mauvaises interprétations.

On peut enfin se demander, connaissant la façon dont se fait la sporulation, si les formations hyphoïdes curieuses, à aspect si fréquemment stellaire et les aspects hérissés en oursins que j'ai décrits plus haut et qui apparaissent en milieux pauvres, ne correspondent pas à une exosporulation qui s'amorcerait et se déroulerait de façon atypique et très fragmentaire par suite des conditions nutritives.

Alexeieff, en décrivant la sporulation qu'il appelait formation des kystes secondaires, avait admis que le phénomène était précédé d'une autogamie par fusion dans un individu de deux noyaux en un seul qui par divisions rapides donne les noyaux sporaux ; peu après il admettait par contre la fusion des noyaux de deux individus se comportant comme gamètes. Je n'ai rien vu de semblable ; je ne saurais cependant nier la possibilité, au début de la sporogonie, d'un processus quelconque intéressant le noyau, car les tout premiers stades du phénomène sont particulièrement difficiles à dépister, et seules de nouvelles recherches pourraient élucider ce point.

*
**

De ce qui précède, que peut-on déduire au point de vue du statut des *Blastocystis* ?

Tout d'abord une chose est certaine, c'est leur nature végétale. Certes, on a reconnu depuis longtemps qu'il ne s'agit pas de kystes de *Trichomonas*, ni d'autres flagellés ; bien qu'à un moment Chatton ait paru emporter cette conviction avec des parasites de *Tarentola mauritanica*, Grassé a montré qu'il avait pris pour des *Blastocystis* des kystoïdes de *Prowazekella lacertæ*. Cependant il y a eu encore, par la suite, quelques défenseurs attardés de cette thèse ; Diego Guevara Pozo expose encore en 1935 que les *Blastocystis* ne constituent pas une entité propre, mais seulement une forme que prennent des flagellés intestinaux pour se défendre contre la diminution de pression osmotique du milieu ; c'est ce qu'il nomme blastocystisation des flagellés. Cette théorie est entièrement insoutenable devant les résultats que donnent les cultures aussi bien des flagellés intes-

tinaux que de blastocystes : l'arrondissement et la vacuolisation des flagellés intestinaux sont des phénomènes de dégénérescence qui n'ont absolument rien à voir avec les *Blastocystis*.

Mais où les classer parmi les végétaux ? Alexeieff, suivi par beaucoup d'auteurs, les considérait dès 1910 comme des levures. Redaelli et Ciferri par contre ont émis en 1935 et développé en 1936 l'idée, assez inattendue, qu'il s'agit d'une algue incolore, parce que : 1° le corps central peut être assimilé à un chromatophore (opinion en réalité absolument insoutenable au point de vue cytologique) ; 2° la capsule mucilagineuse externe est rare chez les levures ; 3° la formation des « endospores » ne rappelle pas ce qu'on voit dans les levures (mais nous avons vu qu'il n'y a pas d'endospores) ; 4° les kystoïdes de *Blastocystis* peuvent atteindre de grandes tailles mais ne sont pas alors comparables aux formes géantes stériles qu'on observe chez les levures ; 5° la division nucléaire se fait par amitose dans les algues vertes (mais la division du noyau de *Blastocystis* qui doit d'ailleurs être très rapide n'a pas été suivie en détail) ; 6° quelques chlorophycées ont été rencontrées comme parasites intestinaux ; 7° le seul mode de multiplication est la formation d'endospores (R. et C. nient en effet la division végétative simple ; ils préfèrent voir dans les aspects bien connus de cette division des stades de dégénérescence). On voit l'extrême faiblesse de ces arguments, et aussi bien cette thèse n'a pas été admise par les auteurs suivants (Reyer, Schilling et Santoni). Elle est en réalité inadmissible.

Mais on n'a pas le droit pour autant de ranger les *Blastocystis* dans les levures du moins les levures ascosporées, comme le faisait Alexeieff. Rien ne permet ce rapprochement, ni le mode de formation des spores, ni la cytologie nettement différente (1).

Alexeieff d'autre part réunissait aux *Blastocystis* les *Dermocystidium* en une famille, celle des *Blastocystidées*. Les *Dermocystidium* sont des organismes formant dans la peau d'amphibiens et sur les branchies de poissons de petites tumeurs contenant des masses de petites spores arrondies et ayant à leur intérieur une inclusion sphérique réfringente ; mais c'est à cela que se borne la ressemblance ; ces spores sont contenues dans un sporange avec paroi externe et cloisonnement intérieur ; elles y sont formées après un stade plasmodial ; enfin P. de Beauchamp a montré qu'à maturité ces spores sont des zoospores uniflagellés. Il s'agit donc d'une incontestable Chytridiale.

(1) A. Guilliermond, qui avait vérifié mon étude cytologique de *Blastocystis* (1937), m'avait dit n'avoir vu en eux aucun caractère cytologique comparable à ceux des levures.

En réalité, la structure vésiculaire des *Blastocystis*, leur mode de sporulation externe avec pédicelles périphériques, évoque deux rapprochements : vers *Paracoccidioïdes brasiliensis* d'une part, vers *Boudierella coronata* d'autre part.

Paracoccidioïdes brasiliensis (Splendore, 1912) donne une blastomycose cutanéo-muqueuse, dans les lésions de laquelle le cham-

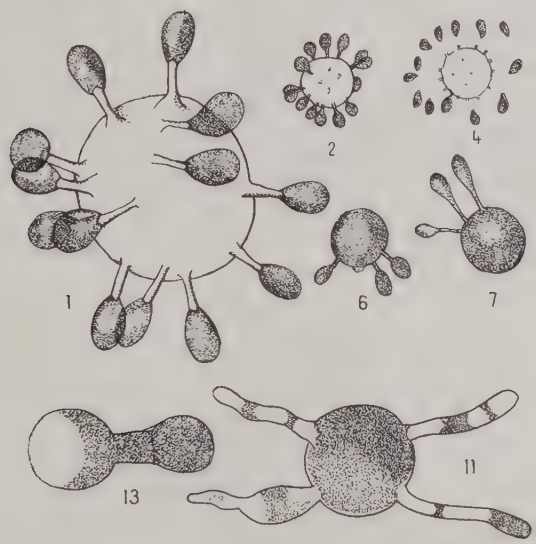


Fig. 9. — *Boudierella coronata*. Reproduction des fig. 2, 3, 4, 6, 7, pl. IV et 11, 13, pl. V de Costantin (les numéros ont été conservés). Les légendes originales en sont : pl. IV : 2, spore ayant germé et produit un certain nombre de conidies secondaires ; 3, même stade, dessin plus fortement grossi ; 4, spore ayant projeté les conidies secondaires ; 6 et 7, germinations de spores; pl. V : 11, spore donnant, au lieu de stérigmates, des tubes germinatifs ; 13, spore donnant naissance à une spore secondaire identique à elle. [Pas de grossissement indiqué].

pignon se présente avec l'aspect d'une masse sphérique réfringente de 25 à 30 μ de diamètre, entourée de petites masses arrondies de 1 μ environ ; dans les cultures on obtient des masses arrondies analogues à celles des lésions, et, dans certains milieuxx, des filaments mais sans conidies. La position systématique des *Coccidioïdes* et *Paracoccidioïdes* est discutée. O. da Fonseca et Leão les rattachent aux Hémiascomycètes ; tandis que M. Langeron soutient depuis longtemps un rapprochement avec les Archimycètes et les Phy-

comycètes et signale (1945), en ce qui concerne *Paracoccidioïdes*, l'analogie de sporulation avec *Boudierella*.

Boudierella coronata a été décrite en 1897 par J. Costantin ; il s'agit d'un champignon apparu spontanément dans les cultures de germination de champignon de couche, et saprophyte, mais probablement non parasité ; il se présente sous forme de sphères (spores) développant à leur périphérie 18 à 16 conidies secondaires portées sur des longs pédicelles ; tout le cytoplasme de la spore passe dans les spores secondaires ; il y a parfois des irrégularités de sporulation, les spores en petit nombre n'apparaissant alors que sur une partie de la sphère. Parfois, au lieu de donner des stérigmates, les éléments donnent des tubes courts et larges ou même s'étranglent pour donner des spores secondaires. Il y a une analogie très étroite entre les aspects des *Blastocystis* que j'ai rapportés plus haut et ceux que représente Costantin (fig. 9). Bien que cet auteur n'ait pas observé de phénomènes de sexualité, il range *Boudierella*, qui ne paraît pas avoir été revue depuis, parmi les Entomophtoracées (Phycomycètes, Zygomycètes).

Notons de plus qu'on rencontre de façon courante, parmi les amphibiens, des éléments sphéroïdes et à grosses vacuoles, ayant alors une allure qui rappelle fort les *Blastocystis*, mais parfois plus allongés (1) et dans tous les cas avec une paroi nettement plus épaisse et un cytoplasme périphérique plus dense. Il s'agit de *Basidiobolus ranarum* incontestable Entomophtorale connue de longue date et dont le cycle évolutif a été décrit par Levisohn (1927). Dans les milieux de culture pour *Blastocystis*, ces éléments ne se modifient pas, mais sur milieux solides ils germent facilement donnant un thalle typique.

En définitive, les caractères morphologiques et cytologiques des *Blastocystis* permettent de les placer, non dans les levures, mais à côté de champignons qui, encore que leur statut ne soit pas entièrement certain, peuvent être rangés dans les Phycomycètes et parmi ceux-ci dans les Entomophtorales, ou à leur voisinage immédiat. Et cela donne un intérêt spécial à la recherche de phénomènes de sexualité que je n'ai point observés mais qui ne sont pas impossibles.

Résumé

Les *Blastocystis* mis en culture dans ces milieux pauvres (ovomucoïde) présentent des poussées filamenteuses en raquettes, parmi

(1) C'est ainsi que la fig. 121, de la pl. XII de Grassé (1926), dont la légende est : « Développement (?) d'une spore [de *Blastocystis* de *Bufo vulgaris*] » représente un élément de *Basidiobolus ranarum*.

lesquelles se différencient des renflements nucléés qui après séparation peuvent évoluer pour leur compte ; il se réalise ainsi un mode de dissémination par bouture. L'aspect stellaire de ces poussées permet de penser qu'il n'y a là que l'altération du processus normal de sporulation.

La sporulation est observable chez les *Blastocystis* de toutes provenances dans les cultures en milieu convenable. Il n'y a jamais formation d'endospores, mais une exosporulation où les spores périphériques sont formés en épuisant l'ensemble de l'individu qui sporule. Ces spores sont probablement des formes plus résistantes que les formes ordinaires issues de division végétative, et comme telles servent peut-être à la propagation parasitaire d'individu à individu. Mais elles prennent rapidement l'aspect des formes ordinaires.

Ce mode bien typique de sporulation permet de rapprocher les *Blastocystis* d'une part des *Paracoccidioïdes* et d'autre part de *Boudierella*, Entomophtorée qui présente avec eux des aspects d'une similitude frappante. Les *Blastocystis* peuvent donc être rangés dans les Phycomycètes et de façon plus précise parmi les Entomophtorales ou à leur voisinage immédiat.

Bibliographie

Alexeieff (A.). — Sur les « kystes de *Trichomonas intestinalis* » dans l'intestin des Batraciens. *Bull. Scient. Fr. et Belgique*, XLIV, 1910, p. 33.

— Sur la nature des formations dites « kystes de *Trichomonas* ». *C.R. Soc. de Biol.*, LXXI, 1911, p. 296.

— Sur quelques protistes parasites intestinaux d'une Tortue de Ceylan (*Nicoria trijuga*). *Zool. Anz.*, XL, 1912, p. 97.

— Notes protistologiques... 3° A propos de la faune intestinale d'*Hæmopis sanguisuga*. *Zool. Anz.*, XLIII, 1914, p. 521.

Bach (F. W.) et Kiefer (K. H). — Untersuchungen über Blastocystis. *Centralbl. f. Bakt*, I Abt, Or., LXXXIX, 1922, p. 72.

Barret (H. P.). — A method for the cultivation of Blastocystis. *Ann. Trop. Med. and Paras.*, XV, 1921, p. 113.

Beaurepaire-Aragao (H. de). — Estudos sobre os Blastocystis. *Mem. dos Inst. Osw. Cruz*, 1922, p. 241.

Brumpt (E.). — Colite à *Tetramitus mesnili* (Wenyon 1910) et colite à *Trichomonas hominis* Leuckart, 1879. *Blastocystis hominis* n. sp. et formes voisines. *Bull. Soc. Path. exot.*, V, 1912, p. 725.

— *Précis de Parasitologie*, Paris, Masson, 6e éd., 1949, II, p. 2006.

Costantin (J.). — Sur une Entomophtorée nouvelle. *Bull. Soc. Mycol. de France*, XIII, 1897, p. 58.

Grassé (P.-P.). — Contribution à l'étude des Flagellés Parasites. *Arch. Zool. exp. et gén.*, LXV, 1926, p. 345.

Guevara Pozo (D.). — Blastocystizacion de los flagelados. *Bol. Univers. de Grenada*, VII, 1935, p. 391.

LANGERON (M.). — *Précis de Mycologie*, Paris, Masson, 1945, p. 646.

LAVIER (G.). — Sur certaines formes que présentent en culture les *Blastocystis*. *C.R. Soc. de Biol.*, CXXV, 1937, p. 593.

— Sur la cytologie des protistes du genre *Blastocystis*. *C.R. Ac. des Sc.*, CCV, 1937, p. 340.

LYNCH (K. M.). — Blastocystis species in culture. *Amer. J. of. trop. Med.*, II, 1922, p. 215.

MICHELETTI (E.). — Contributo allo studio del « Blastocystis jalinus » (Perroncito). *Ann. di Med. nav. e colon.*, XXXVIII, 1932, vol. 1, p. 9.

— Nuovo contributo allo studio del « Blastocystis jalinus » (Perroncito). *Ibidem*, XXXIX, 1933, vol. 1, p. 159.

REDAELLI (P.) et CIFERRI (R.). — Una nuova ipotesi sulla natura di « Blastocystis hominis ». *Boll. Soc. Ital. Biol. sper.*, X, 1935, p. 815.

— Argomenti a favore di una sistemazione del genere « Blastocystis » nelle Algae. *Boll. Istit. Sieroterap. Milanese*, XV, 1936, p. 154.

REYER (W.). — Ueber den Sitz von Blastozystis in Derm. *Zentralbl. f. Bakt.*, I Abt., Or., CXLII, 1938, p. 323.

— Ueber die Vermehrung von *Blastocystis* in der Kultur. *Arch. f. Protistenk.*, XCII, 1939, p. 226.

SCHILLING (C.) et SANTONI (D. A.). — Ueber Blastozystis. *Zentralbl. f. Bakt.*, I Abt., Or., XCCCVII, 1936, p. 293.

WENYON (C. M.). — Observations on the intestinal Protozoa of three egyptian Lizards, with a note on a cell-invading fungus. *Parasitology*, XII, 1920, p. 350.

WENYON (C. M.) et O'CONNOR (F. W.). — *Human intestinal Protozoa in the Near-East*, Londres, John Bale and Danielsson, 1917, p. 84.

PLURALITÉ DES DERMATOPHYTES ISOLÉS DES ÉPIDERMOMYCOSES INGUINALES ET DIVERSITÉ CLINIQUE DES LÉSIONS DÉTERMINÉES PAR *EPIDERMOPHYTON FLOCCOSUM* (Harz, 1870)

(Note critique à propos de deux épidémies d'eczéma marginé de Hébra observées en milieu scolaire)

Par F. COUTELEN, G. COCHET, J. BIGUET et S. MULLET

En 1910, Sabouraud considérait encore l'eczéma marginé de Hébra comme une maladie « de caractères objectifs presque uniformes et d'espèce mycosique constante ». Uniciste, il en avait décrit l'agent pathogène sous les noms génériques et spécifiques, d'abord de *Trichophyton intertriginis* (1905), puis, en 1907, d'*Epidermophyton inguinale*. Mais avec le temps, cette épidermomycose devait faire la preuve de son polymorphisme clinique et de la pluralité des espèces mycologiques susceptibles de la déterminer. Ainsi que Petges le rappelait opportunément dans son *Rapport sur les Epidermomycoses*, présenté au premier Congrès des Dermatologistes et Syphiligraphes de langue française, tenu à Paris en 1922, il existe, à côté de la forme clinique typique de l'eczéma marginé de Hébra, due à cet *Epidermophyton*, des épidermites et des dermo-épidermites eczématoïdes et intertriginoïdes non seulement des plis, mais encore de la paume des mains, de la plante des pieds et des surfaces planes du revêtement cutané.

Ces affections cutanées sont depuis longtemps connues et avaient été déjà décrites par des auteurs comme Djelaleddin-Mouktar, 1892 ; Arnozan et Dubreuil, 1892 ; Frèche, 1896 ; Pautrier, 1918 ; Petges et Gratiot, 1918 ; Castellani et Chalmers, 1920 ; Mitchell, 1922 ; Milochevitch, 1935, pour n'en citer que quelques-uns et parmi les plus anciens (1). Il convient aussi de rappeler ici le cas d'eczéma sébor-

(1) Nous empruntons au rapport de Petges un certain nombre de ces références bibliographiques ayant trait au polymorphisme clinique des lésions déterminées par *Epidermophyton floccosum*. Nous nous limitons, bien entendu, à leur énumération, sans prétendre les discuter au point de vue dermatologique.

rhéique décrit par Petges, lui-même, en 1916 ; le cas d'eczéma marginé érythrasmoïde publié par Karrenberg en 1928, et le cas d'épidermophytie généralisée, due également à « *Epidermophyton inguinale* », observé par Pignot et Photinos, en 1929, chez un nourrisson de quatre mois.

Là ne se limite pas d'autre part le rôle pathogène du champignon de Sabouraud, puisqu'il a été également accusé de déterminer des épidermophyties dysidrosiformes, de la dysidrose vraie et de la dysidrose eczématoïde, par de nombreux médecins, dont nous citerons seulement Djelaleddin-Mouktar, 1892 ; Whitfield, 1911 ; Kaufman-Wolf, 1914 ; Ormsby et Mitchell, 1916 ; White, 1919 ; Darier, 1919 ; Dodd, 1920 ; White et Greenwood, 1921 ; Talice et Mackinnon, 1930 ; Kurotchkin et Chen, 1931 ; Cremer, 1933, etc... Enfin, certains auteurs ont même encore décrit une « névro-dermite lichénoïde » et des prurits ano-vulvaires (Castellani, 1919 ; Wende et Collins, 1921), qu'ils disent avoir été déterminés par ce dermatophyte.

On voit donc la diversité clinique et les localisations différentes des lésions qui peuvent être causées par *Epidermophyton floccosum* (Harz, 1870), si l'on admet que c'est bien lui qui a toujours été isolé par les dermatologistes ayant observé ces multiples affections cutanées. Sa diagnose, pour un mycologue spécialisé, ne souffre, en tout cas, aucune difficulté.

Par ailleurs et réciproquement, alors que se multipliaient ainsi les syndromes des affections de la peau susceptibles d'être déterminés par le seul « *Epidermophyton inguinale* », des champignons dermatophytes d'espèces diverses étaient isolés, par bon nombre d'auteurs, d'authentiques épidermomycoses inguinales, souvent cliniquement identiques à l'eczéma marginé.

Mais alors, ici se pose avec acuité, devant la multiplicité des espèces mycosiques mises en cause par les auteurs, le problème de leur identification souvent difficile et de leur exacte détermination botanique.

Aussi, à l'occasion de deux épidémies récentes d'eczéma marginé de Hébra typique, dont nous avons été témoins, que nous avons étudiées et que nous relaterons plus bas, avons-nous cru opportun de passer rapidement en revue cet intéressant sujet de mycologie médicale.

Nous essayerons d'en faire le point, au terme de cet exposé, puis d'en dégager quelques notions simples et pratiques de systématique appliquée et de mycopathologie.

Revue critique des dermatophytes isolés des épidermophyties inguinales

Ils se répartissent dans les trois genres : *Epidermophyton, Trichophyton* et *Ctenomyces,* compris selon Langeron et Milochevitch (1930).

1. *EPIDERMOPHYTON* Lang, 1879 ; Ota et Langeron *emend.*, 1923.

D'après Ota (1931) et Emmons (1934), ce nom de genre aurait été appliqué, d'abord par Lang (1879) à des artefacts observés dans le psoriasis, sous le vocable d'*Epidermidophyton,* puis par Mégnin (1881) à une dermatose du coq (= « favus » de la poule) à *Microsporum gallinæ* (Mégnin, 1881).

Ce genre, actuellement monotype, ne possède, semble-t-il, qu'une seule espèce, *Epidermophyton floccosum* (Harz, 1870), agent cosmopolite et banal de l'eczéma marginé de Hébra (1) et d'une dysidrose épidermophytique secondaire des pieds. Langeron et Milochevitch (1930) ont rallié à leur avis la plupart des mycologues, lorsqu'ils ont fait tomber en synonymie, devant cette espèce, *E. cruris* Castellani, 1905, *E. inguinale* Sabouraud, 1907 et *E. clypeiforme* Mac Carthy, 1925. Dans son dernier travail de mycologie générale et médicale, le *Précis de Mycologie* (1945), notre regretté Maître, le Docteur M. Langeron, insistait une fois encore sur ce point de nomenclature. Seule, disait-il, devait être conservée la dénomination de Harz (1870), non seulement parce qu'elle avait une priorité de date, mais encore parce que la description et la figure données par cet auteur étaient parfaites ; et il signalait que le dessin était, d'ailleurs, à ce point remarquable, qu'il avait été reproduit dans la *Rabenhorst's Kryptogamen Flora* (G. Lindau, *Die Pilze,* VIII, 1907, p. 40), sous le nom de *Blastotrichum floccosum* (Harz, 1870), Berlèse et Vagliano, 1886. On sait qu'il avait d'abord été considéré par Harz (1870 et 1871) comme un *Acrothecium.*

2. *TRICHOPHYTON* Malmsten, 1848.

Parmi les dermatophytes groupés sous ce nom de genre, *Trichophyton rubrum,* originaire d'Extrême-Orient, est l'espèce de beau-

(1) C'est Köbner, de Breslau, qui, au dire de Pick, aurait affirmé, en 1864, que l' « *Eczéma marginatum* » de F. Hébra (1860) était une dermatose d'origine mycosique. Au début, Hébra aurait nié l'origine parasitaire de cette dermatose. Enfin, selon Sabouraud, c'est Devergie qui, le premier, aurait décrit (1857) la « Trichophytie » du pli inguinal.

coup la plus importante ; c'est lui qui détermine la plupart des eczémas marginés observés dans les pays chauds, ainsi que certaines épidermomycoses des pieds. Il fut décrit par *Castellani*, à Ceylan, en 1909, sous l'appellation d'*Epidermophyton rubrum*, puis en France, en 1910, par Bang, qui le dénomma *Trichophyton purpureum*.

Trichophyton perneti (= *Epidermophyton perneti* Castellani, 1907) est très vraisemblablement aussi une souche de *Trichophyton rubrum*. Dénommé par Castellani, il avait d'abord été trouvé et décrit par Pernet qui l'avait isolé à partir de lésions d'eczéma marginé. Bien que ce champignon ait reçu une appellation spécifique précédant de deux ans celle de *Trichophyton rubrum*, l'excessive brièveté de sa description *princeps* explique que l'on ait conservé cette dernière dénomination, en dépit des règles d'antériorité de la nomenclature. Suivant Ota et Kawatsure (1933), qui ont donné dans ces *Annales* même un essai de classification des Trichophytons du groupe *T. rubrum*, *Epidermophyton salmoneum* F. de Mello, 1921, agent d'une épidermophytie inguinale, et *Epidermophyton lanoroseum* Mac Carthy, 1925, décrit à partir d'une éruption inguinale et pubienne voisine de l'eczéma marginé, doivent être également considérés comme deux variétés de *T. rubrum*.

A côté de cette espèce qui, comme on le voit, présente un très gros intérêt dans l'étiologie des eczémas marginés d'Extrême-Orient, s'en trouvent quelques autres, citées dans la littérature médicale, par exemple :

Trichophyton ferrugineum (Ota, 1922) Talice, 1931, découvert en Mandchourie, comme étant à l'origine de diverses affections cutanées, dont un eczéma marginé de Hébra, et de teignes tondantes microsporiques. Ce dernier fait explique que ce champignon ait d'abord été placé par Ota, en 1922, parmi les *Microsporum* (1).

Trichophyton violaceum Bodin, 1902, que l'on a trouvé à l'origine des affections cutanées les plus variées. Balina (1931) a affirmé qu'en Argentine, il était l'un des agents étiologiques de l'eczéma marginé.

Trichophyton rosaceum Sabouraud, 1909, a été également isolé par Balina (toujours en 1931, et en Argentine) de lésions d'eczéma

(1) Rappelons ici, à cette occasion, qu'Ota et Langeron avaient créé, en 1923, le genre *Sabouraudites* (ultérieurement modifié, en 1930, par Langeron et Milochevitch) dans le but de réunir aux *Microsporum* les anciens *Achorion* à morphologie de *Microsporum* (*A. gallinæ*, par exemple). La création de ce nom de genre nouveau destiné à remplacer la très ancienne appellation de genre *Microsporum*, définie par Gruby en 1843 et universellement utilisée, n'est peut-être pas exempte d'inconvénients. Notre regretté Maître, le Professeur E. Brumpt, qui avait accepté d'abord ce nouveau genre *Sabouraudites* (*Précis de Parasitologie*, 4e édition de 1927), devait l'abandonner par la suite et le faire tomber en synonymie devant le genre *Microsporum* (5e édition 1936, 6e et dernière édition, 1949).

marginé. Nous appellerons cette espèce, avec Langeron (1945) et conformément à la règle d'antériorité de la nomenclature, *Trychophyton megnini* R. Blanchard, 1895.

Il nous reste enfin à faire mention de *Trichophyton nodoformans* Castellani, 1912, que cet auteur aurait trouvé dans un certain nombre de cas d'eczéma marginé, à Ceylan. Malheureusement, la position systématique de ce champignon demeure très incertaine, car Castellani n'a pas décrit sa morphologie microscopique.

Quant à *Trichophyton tonsurans* (Malmsten, 1845), responsable selon Pick (1869) de six cas d'eczéma marginé, il ne semble pas devoir être sérieusement retenu. Pick, en effet, n'a pas réalisé de culture et a fondé sa détermination sur le seul examen microscopique des squames prélevées. Nous ne le mentionnons ici et ne l'inscrivons dans notre tableau I que pour être complets.

3. *CTENOMYCES* Eidam, 1880.

Jusqu'à ce jour, et à notre connaissance du moins, il n'existe que deux espèces de ce genre qui soient responsables d'épidermomycoses inguinales.

Il s'agit d'abord de *Trichophyton granulosum* Sabouraud, 1908, qui, selon cet auteur (1936), s'isolerait une fois sur dix, en France, des lésions d'eczéma marginé. Par ses caractères macroscopiques et microscopiques, ce champignon appartient certainement au genre *Ctenomyces*. Dès 1930, Langeron et Milochevitch faisaient tomber cette espèce en synonymie devant *Ctenomyces mentagrophytes* (Robin, 1853) et réunissaient encore, sous ces noms générique et spécifique, *Trichophyton asteroides* Sabouraud, 1909, *Trichophyton radiolatum Sabouraud,* 1910, et *Trichophyton interdigitale* Priestley, 1917 (en 1945, Langeron a cependant repris comme bonne espèce ce dernier *Ctenomyces*). Ota et Kawatsure (1933), partageant cette opinion, ajoutèrent encore à la liste des synonymes *Trichophyton lacticolor* Sabouraud, 1910. Enfin, Conant et ses collaborateurs, en 1945, poussant au maximum la réduction du nombre de ces espèces, ne rassemblèrent pas moins de 16 champignons dermatophytes sous l'appellation de *Trichophyton mentagrophytes* (Robin, 1853) Blanchard, 1896, et parmi eux : *Trichophyton granulosum* Sabouraud, 1909, *Trichophyton interdigitale* Priestley, 1917 et *Trichophyton Kauffmann-Wolf* Ota, 1922 (ancien *Trichophyton sp.* de Kauffmann-Wolf, 1914), tous trois intéressants à retenir pour le sujet qui nous occupe ici.

Doit-on se ranger à l'avis de ces différents auteurs et faire tomber en synonymie *Ctenomyces granulosus* devant *Ctenomyces men-*

tagrophytes ? Certes, la parenté entre les deux champignons est évidente. Dodge (1936), qui conserve au premier nommé son individualité spécifique, le dit cependant « very close to *E. mentagrophytes* » (1).

En faveur de la validité de cette espèce, d'aucuns pourraient invoquer l'échec de Davidson, Dowding et Buller (1932), dans leur tentative de réaliser des anastomoses d'hyphes entre *Trichophyton mentagrophytes, Trichophyton granulosum* et aussi *Trichophyton interdigitale*, à partir de mycéliums d'origine monospore. Malheureusement, des recherches ultérieures (Cisnéros, 1934) ont montré que ce phénomène ne se produit pas dans toutes les espèces. Il faut donc, sur ce point, adopter peut-être les conclusions prudentes de M. Langeron (1945), lorsqu'il dit que « jusqu'à preuve décisive, les anastomoses végétatives ne permettent pas de trancher le diagnostic entre espèces affines, surtout par un résultat négatif ».

On doit aussi, semble-t-il, conserver comme une bonne espèce *Ctenomyces interdigitalis* (Priestley 1917) et, avec Langeron (1945), le placer dans le groupe *gypseus* du genre *Ctenomyces*. On lui identifie, en général, le « *Trichophyton* » de Kauffmann-Wolf, 1914. Balina a aussi trouvé (1931) *Ctenomyces interdigitalis* (qu'il appelle « *Epidermophyton interdigitale* »), à l'origine de cas d'eczéma marginé rencontrés en Argentine.

Le tableau I rassemble les espèces mentionnées au cours de cette rapide revue. Il en présente la synonymie vraisemblable en la limitant d'ailleurs aux dénominations spécifiques trouvées dans le texte des auteurs cités et se rapportant aux épidermophyties inguinales.

En fait, après cette revue des espèces qui auraient été isolées d'épidermomycoses inguino-crurales, il nous semble utile de rappeler, qu'à l'heure actuelle, la systématique des dermatophytes ne saurait avoir encore de prétentions botaniques. Son intérêt et son but provisoire doivent donc être essentiellement d'ordre pratique. Il semble nécessaire qu'une dénomination spécifique recouvre un ensemble de *caractères* suffisamment *précis* et *stables* pour qu'elle individualise, *sans équivoque possible*, le champignon auquel elle s'applique. Dans ces conditions seulement, elle est utile et source de clarté.

Mais il est évident que l'étroite parenté des différents dermatophytes, d'une part, leur pauvreté morphologique relative, la variabilité, dans le temps et suivant les souches, de certains de leurs caractères culturaux, d'autre part, rendent bien ardu tout essai sys-

(1) Pour cet auteur, *E. mentagrophytes* = *Ectotrichophyton mentagrophytes*. Dodge ressuscite, en effet, le nom de genre *Ectotrichophyton* créé, en 1919, par Castellani et Chalmers.

TABLEAU I. — *Les dermatophytes agents pathogènes d'épidermomycoses inguinales*

GENRES	ESPÈCES	SYNONYMIES (1)
I. *Epidermophyton* Lang, 1879, Ota et Langeron *emend*, 1923	*Epidermophyton floccosum* (Harz, 1870).	*Trichophyton cruris* Castellani, 1905. *E. cruris* Castellani, 1905. *Trichophyton intertriginis* Sabouraud, 1905. *Trichophyton inguinale* Sabouraud, 1907. *E. inguinale* Sabouraud, 1907. *Trichophyton carateum* Brumpt, 1913. *E. clypeiforme* Mac Carthy, 1925.
II. *Trichophyton* Malmsten, 1848		
Erythrophyton Sabouraud, 1928		
endothrix	*Trichophyton tonsurans* Malmsten, 1845 (2)	
	Trichophyton violaceum Bodin, 1902	
	Trichophyton rubrum Castellani, 1909	*Epidermophyton perneti* Castellani, 1907. *Epidermophyton rubrum* Castellani, 1909. *Trichophyton purpureum* Bang, 1910. *Epidermophyton salmoneum* F. de Mello, 1921. *Epidermophyton lanoroseum* Mac Carthy, 1925.
endo-ectothrix	*Trichophyton ferrugineum* (Ota, 1922).	*Microsporum ferrugineum* Ota, 1922.
Megalosporon Sabouraud. 1928, megaspore duveteux	*Trichophyton megnini* Blanchard, 1895.	*Trichophyton rosaceum* Sabouraud, 1909.
Inclassable	*Trichophyton nodoformans* Castellani, 1912.	
III. *Ctenomyces* Eidam, 1880, groupe *gypseus*	*Ctenomyces granulosus* Sabouraud, 1908	*Trichophyton granulosum* Sabouraud, 1908.
	Ctenomyces interdigitalis (Priestley, 1917).	*Epidermophyton interdigitale* (Priestley, 1917).

(1) Synonymie limitée aux dénominations spécifiques trouvées dans le texte des auteurs cités dans notre travail et intéressant les épidermomycoses inguinales.

(2) Nous signalons cette espèce, bien qu'en fait, ayant été déterminée sur le seul examen de squames épidermiques par PICK (1869), il soit peu vraisemblable qu'elle ait été effectivement l'agent étiologique des six cas d'eczéma marginé observés par cet auteur.

tématique à l'intérieur de leur groupe. Il faudrait encore ajouter, à ces observations, l'extrême difficulté que l'on éprouve à se représenter un champignon dont la description ne s'accompagne pas, comme il est arrivé si souvent dans le passé, d'excellentes photos, microphotos ou de dessins, et la quasi-impossibilité où nous nous trouvons de conserver, dans une mycothèque, des souches qui gardent leurs caractères originaux.

Pour toutes ces raisons, on conçoit que les différents auteurs, suivant leurs tendances propres, aient abouti à des conceptions fort différentes sur la façon d'établir une nomenclature des dermatophytes. Les uns, pluralistes, ont multiplié les espèces. Beaucoup de ces créations sont artificielles. Les détails morpho-biologiques qui prétendent les justifier sont trop minces ou trop instables. Elles encombrent, sans profit, la littérature médicale, et il suffit de parcourir le chapitre consacré par Dodge (1936) aux dermatophytes pour en être convaincu.

Les autres, unicistes, se sont efforcés de rassembler cette poussière d'espèces, en les faisant tomber en synonymie, quelquefois prématurément. On peut reprocher à cette méthode catégorique de constituer parfois une solution de facilité.

En attendant de disposer pour les dermatophytes, comme pour la plupart des autres champignons microscopiques, de critères indiscutables de la notion d'espèce, basés sur une étude plus approfondie et surtout plus naturelle de leurs caractères morphologiques et physiologiques, on pourrait adopter provisoirement une solution moyenne en se contentant d'admettre et d'utiliser plus largement la notion de groupes ; et, à l'intérieur de ces groupes, on ne maintiendrait comme bonnes espèces que les champignons complètement étudiés, bien décrits et présentant une individualité suffisante. Dès lors, le problème de la détermination d'un dermatophyte consisterait d'abord à le situer dans un genre, puis dans un groupe. Et à cette première détermination souvent facile, insuffisante certes et provisoire, mais exacte dans ses limites, il serait fréquemment nécessaire de se borner, car nous tenons une certaine imprécision comme bien préférable à une diagnose erronée ou à la création d'une nouvelle espèce douteuse.

Les épidémies de Charleville (1949) et de Lille (1951)

En 1936, Sabouraud, traitant de l'eczéma marginé de Hébra, écrivait dans sa *Nouvelle pratique dermatologique :* « Du fait même du parasitisme, la contagiosité de cette affection est probable. Cepen-

dant, la plupart des cas s'observent sporadiques. Il est peu fréquent qu'on en observe deux ou trois cas dans une même famille (E. Fox), et des épidémies comme celle de l'Ecole Navale de Bordeaux, de vingt cas et davantage, sont plus rares. » En réalité, la contagiosité peut être remarquable. Il est regrettable que Guy et Jacob (1925) n'aient pas cultivé le champignon qu'ils ont affirmé être « *Epidermophyton inguinale* » au seul examen des squames ; leurs trente-cinq cas d'épidermophytose consécutive à une vaccination antivariolique constitueraient, en effet, une démonstration involontairement expérimentale de la facile transmission éventuelle de cette espèce mycosique. Il est certain, par ailleurs, que bien des petites épidémies ne sont pas publiées, ou le sont dans des revues parfois insuffisamment diffusées, pour qu'il soit toujours aisé de les y découvrir. Avant de décrire les deux récentes épidémies de Charleville et de Lille, que nous avons observées en milieu scolaire, nous rassemblons dans le tableau II suivant, sauf omission involontaire, les épidémies antérieures que nous avons pu relever dans la littérature médicale, de 1878 à nos jours.

Epidémie de Charleville (24 cas)

Le 13 février 1950, trois élèves d'un Etablissement universitaire de Charleville, M. R., vingt ans, R. D., dix-huit ans, et G. C., dix-sept ans, se présentaient à la consultation du Service de Dermatologie de l'Hôpital Saint-Sauveur, de Lille. Ils étaient porteurs d'un eczéma marginé de Hébra typique, de siège inguino-scrotal et bilatéral. G. C. présentait, en outre, des lésions secondaires sur l'abdomen et aux aisselles.

Le diagnostic clinique fut confirmé par l'examen mycologique direct, positif, des squames prélevées au niveau de la bordure marginée. Ensemencées d'autre part sur les milieux classiques, glucosés et maltosés, de Sabouraud, et sur des milieux à l'amidon soluble, ces squames donnèrent des cultures très caractéristiques, au point de vue macro- et microscopique, d'*Epidermophyton floccosum*.

L'enquête épidémiologique sur place nous a appris de plus les faits suivants :

1° Sur les *cinquante-sept* élèves de l'Etablissement, *vingt-quatre*, âgés de seize à vingt ans, présentaient ou avaient présenté des lésions bilatérales typiques d'eczéma marginé ; une seule fois, la localisation inguinale avait été unilatérale.

2° A l'époque où nous procédions aux premiers examens, treize jeunes gens seulement étaient encore porteurs de placards épider-

TABLEAU II. — *Les épidémies d'eczéma marginé de Hébra de 1878 à nos jours*

DATES	PAYS	SUJETS ATTEINTS	ESPÈCES MYCOLOGIQUES (1)	AUTEURS ET DATES DE PUBLICATION
1878	Angleterre.	7 personnes dans une même famille.	Champignon non cultivé.	Fox, 1878.
1894	Bordeaux.	20 cas, Ecole de médecine navale.	*Epidermophyton inguinale* (d'après l'aspect macroscopique des cultures, selon toute vraisemblance).	Foutrein, 1895.
1905-1906 .	Paris.	23 élèves d'un collège.	*E. inguinale.*	Sabouraud, 1910.
1906	Angleterre (Bristol).	16 élèves d'un collège.	Champignon non cultivé.	Symes, 1907.
1909	Bligny.	30 cas dans un sanatorium.	*E. inguinale.*	Halle, 1922 (2).
?	Paris.	73 à 75 cas dans une école.	*E. inguinale.*	Sabouraud, 1922 (2).
?	Brest.	140 cas sur le « Borda ».	*E. inguinale.*	
1922	Strasbourg et environs.	Une centaine de cas dans trois asiles psychiatriques.	*Trichophyton granulosum.*	Pautrier et Rietmann, 1922 (3).
1924	Allemagne (Fribourg-en-Brisgau).	20 cas dans une clinique psychiatrique.	*Trichophyton purpureum.*	Keller, 1926.
1925	?	35 cas au cours d'une série de vaccinations anti-varioliques.	*E. inguinale ?* (non cultivé).	Guy et Jacob, 1925.
1929	?	20 cas dans un asile.	?	Terechcovitch, 1929.
1935	En mer.	52 cas sur un paquebot.	*Epidermophyton floccosum.*	Mercer et Farber, 1935.

(1) Nous conservons dans cette liste l'appellation spécifique telle qu'elle se lit dans le texte des auteurs.
(2) *In* PETGES (1922).
(3) Bien qu'il s'agisse d'une épidémie d'épidermomycose généralisée, nous la mentionnons ici, en raison du point de départ habituellement inguinal, des lésions extensives.

mophytiques, d'ailleurs en voie de régression chez sept d'entre eux. L'un des malades, qui avait été guéri au moins en apparence, en décembre 1949, d'une localisation inguinale, faisait, en février 1950, une récidive au niveau des aisselles.

3° La première manifestation de l'épidémie datait de fin juillet 1949. C'est à cette époque, en effet, que l'élève L. G., âgé de dix-huit ans, s'apercevait qu'il était porteur de lésions cutanées au niveau des aines. Il revenait, à ce moment-là, d'un camp de vacances, situé à Anchamps, dans les Ardennes, où se trouvait aussi, d'ailleurs, son camarade P. G., dix-sept ans, qui constitua le second cas dépisté. Ni l'un, ni l'autre de ces étudiants ne pouvaient suggérer la moindre hypothèse concernant l'origine éventuelle de leur contamination.

4° La propagation de la maladie chez un aussi grand nombre de sujets, à l'intérieur de cette collectivité universitaire de Charleville, ne pouvait s'expliquer par des contacts directs. On ne pouvait davantage invoquer la dissémination des squames infectieuses au cours de leurs baignades ; il n'y a pas de piscine d'hiver à Charleville, et l'épidémie continua à se propager à un moment de l'année où le froid ne favorisait plus les bains dans la Meuse. Par ailleurs, on sait que le rôle des piscines est surtout important en ce qui concerne la propagation des épidermophyties interdigitales du type « Athletic foot », et que l'agent infectieux alors rencontré n'est que rarement *Epidermophyton floccosum* (Harz, 1870) ; il s'agit, en effet, dans la règle, de *Ctenomyces interdigitalis* (Priestley, 1917) (= *Trichophyton interdigitale* Priestley, 1917 = *Trichophyton Kauffmann-Wolf*, 1914, Ota, 1922), dont nous avons parlé plus haut et qui ne détermine qu'occasionnellement de l'eczéma marginé. Le dispositif des W.-C., dit « à la turque », étant le seul installé dans l'établissement, la propagation de l'affection par les sièges des cuvettes des cabinets était aussi à éliminer. Restait alors l'hypothèse la plus vraisemblable d'une transmission de la maladie par les culottes de sport. Ces jeunes gens possédaient, en effet, un équipement sportif individuel, mais la plupart d'entre eux reconnurent sans difficulté qu'ils se les prêtaient ou les interchangeaient, assez souvent, mutuellement.

Comme, d'autre part, ces équipements n'étaient pas lavés fréquemment, on conçoit aisément que des culottes de sport, par exemple, aient permis la contamination des sujets entre eux par des squames infectieuses. A l'appui de cette hypothèse, s'inscrivait le fait qu'après l'application des mesures d'hygiène prescrites (stérilisation du linge de corps et surtout des vêtements de sport) et, naturellement, traitement complet des malades, aucun cas nouveau ne s'était plus présenté.

Cependant, à la fin de l'année, en novembre 1950, quatre étudiants contractèrent à nouveau l'affection et, à cette occasion, le directeur de l'établissement, que nous avions bien informé de l'épidémiologie de cette mycose, nous signala un nouveau mode possible de contamination : la transmission des squames infectieuses par l'intermédiaire des cordes à grimper. Il ne nous a malheureusement pas été possible d'obtenir le produit de raclage superficiel de ces cordes, que nous lui avions demandé et où nous aurions, peut-être, pu mettre en évidence, par la culture, *Epidermophyton floccosum* (1).

Epidémie de Lille (19 cas)

Au début de février 1951, une nouvelle épidémie d'eczéma marginé de Hébra nous était signalée par les Services de l'Inspection Régionale de l'Hygiène Scolaire et Universitaire, cette fois dans un Etablissement scolaire de la ville de Lille. Cliniquement, les lésions étaient typiques et les examens de laboratoire ultérieurs montrèrent que l'agent pathogène en cause était encore *Epidermophyton floccosum*.

De l'enquête épidémiologique qui fut faite, nous retiendrons seulement les faits principaux suivants :

1° *Dix-neuf* jeunes gens au moins, âgés de seize à vingt-trois ans et appartenant à trois dortoirs différents, avaient été ou étaient porteurs de lésions épidermophytiques inguino-crurales.

2° La première manifestation connue de la maladie était antérieure aux vacances de juillet 1950. Il s'agissait d'un élève appartenant à un dortoir où, plus tard, en février 1951, ne s'observait plus aucun porteur.

3° La localisation bien précise de l'épidémie au sein de quelques dortoirs seulement, à l'exclusion de tous les autres, incitait à rechercher à l'intérieur de ces dortoirs le ou les modes possibles de propagation de l'affection. Selon toute vraisemblance, la transmission des squames infectieuses s'effectuait ici par le siège des W.-C., particuliers à chaque dortoir, et par les serviettes de toilette, souvent tassées les unes contre les autres dans des lavabos insuffisants pour le nombre des élèves qui avaient à en user ; cette situation était particulièrement marquée dans les dortoirs touchés par l'épidémie. Dans deux

(1) A propos de cette série de cas d'Eczéma marginé de Hébra, qu'il nous a été possible d'étudier au point de vue mycologique et épidémiologique, à Charleville, nous adressons nos plus sincères remerciements à M. le Professeur Claude Huriez, Directeur de la Clinique des maladies cutanées et syphilitiques, pour le cordial accueil qu'il nous réserve toujours dans ses services de l'Hôpital Saint-Sauveur et de l'Hospice Général de Lille.

cas, il nous a été possible de mettre en évidence un mode de contagion particulier : ce fut une fois par l'intermédiaire d'un cache-col, une autre fois par l'intermédiaire d'un pyjama.

Les malades furent traités énergiquement et des mesures de désinfection et d'hygiène préventives furent prises en vue d'éviter de nouvelles contaminations. Néanmoins, depuis février 1951, quelques nouveaux cas à *Epidermophyton floccosum* nous ont été épisodiquement signalés dans cette collectivité scolaire, sans qu'il ait été possible d'en déterminer très exactement l'origine épidémiologique. Ceci montre à la fois la contagiosité du parasite, bien plus grande que ne l'avait d'abord pensé Sabouraud, et les difficultés que l'on peut éprouver à s'en débarrasser définitivement dans des collectivités scolaires (1).

CONCLUSIONS

A l'occasion de deux épidémies d'eczéma marginé de Hébra typique, survenues dans deux établissements universitaires, l'une à Charleville (24 cas) en 1949, l'autre à Lille (19 cas) en 1951, et déterminées l'une et l'autre par *Epidermophyton floccosum* (Harz, 1870), nous avons, après avoir rappelé la multiplicité des syndromes qui peuvent être engendrés par ce seul champignon, passé inversement en revue les espèces variées de dermatophytes qui ont été isolés, par divers auteurs, dans des épidermomycoses inguinales, cliniquement identiques ou voisines de l'eczéma marginé.

Cette étude fournit un bon exemple du polymorphisme des lésions susceptibles d'être provoquées par une même espèce mycologique et montre, d'autre part, une fois encore et comme nous y avions insisté antérieurement, la pluralité étiologique fréquemment présentée, en mycopathologie, pour un syndrome clinique donné. Elle nous a permis, de plus, d'insister sur la difficulté que présente encore fréquemment à l'heure actuelle, au moins pour un chercheur consciencieux, la détermination précise d'un champignon dermatophyte. Trop d'espèces, en effet, hâtivement créées et souvent insuffisamment décrites, encombrent ce chapitre de la mycologie médicale, déjà victime par ailleurs de remaniements perpétuels apportés dans sa systématique. On ne peut que regretter cet état de fait et souhaiter que vienne bientôt y mettre un terme, à la suite de nouvelles recherches biologiques, la découverte de critères solides et

(1) Nous tenons à remercier M. le Dr Gervois, Médecin Inspecteur régional de l'Hygiène scolaire et universitaire, de nous avoir confié l'étude de cette épidémie, et M. M. Jacquemont de l'aide qu'il nous a apportée au cours de notre enquête.

valables de la notion d'espèce, à l'intérieur de ce groupe particulièrement important de champignons pathogènes.

Bibliographie

Arnozan et Dubreuilh. — De la trichophytie de la main et des ongles. *Arch. Clin. de Bordeaux*, 1892, n°s 1 et 2.

Balina (1931) *in* Hudelo (C.) et Rivalier (E.). — Epidermophyties. *Encyclopédie médico-chirurgicale*, Dermatologie, 12021.

Brumpt (E.). — *Précis de Parasitologie*, 4e, 5e et 6e éditions (Paris, 1927, 1936 et 1949), Masson et Cie, éditeurs, Paris.

Castellani (A.) et Chalmers (A. J.). — *Manual of Tropical Medecine*, 3e édition, 1919, Baillière, Tindall et Cox, éditeurs, Londres.

—— *Idem*, 3e édition, New-York, 1920.

Catanei (A.). — Remarques sur la valeur de la distinction spécifique des *Trichophyton violaceum* et *glabrum*. *C.R. de la Soc. de Biol.*, 1931, CVI, p. 80.

Cisneros (1934), cité par E. Brumpt (1949), p. 1615.

Conant (N. F.), Martin (O. S.), Smith (O. T.), Baker (R. D.) et Callaway (J. L.). — *Manual of Clinical Mycology*, Philadelphie et Londres, W. B. Saunders Company, 1945.

Coutelen (F.), Cochet (G.) et Biguet (J.). — Les céphalosporioses humaines. Revue critique à propos d'un cas. *Ann. Parasit. hum. et comp.*, 1948, XXIII, p. 364.

Darier (J.). — Dyshidrosis, its parasitic nature. *Lancet*, 27 sept. 1919, p. 578.

Davidson (A. H.), Dowding (E. S.) et Buller (A. H. R.). — Hyphal Fusions in Dermatophytes. *Canadian Journal of Research*, 1932, VI, p. 1.

Devergie. — *Traité pratique des maladies de la peau*, 2e édition, 1857.

Djelaleddin-Mouktar. — Trichophytie de la plante du pied datant de six ans et simulant la syphilis. *Ann. de Derm. et Syph.*, 1892, p. 301.

— Trichophytie du pied greffée sur eczéma. *Ann. de Derm. et Syph.*, 1892, p. 651.

— La trichophytie des régions palmaires et plantaires. *Ann. de Derm. et Syph.*, 1892, p. 898.

Dodge (C. W.). — *Medical mycology*, 1936, Londres, Henry Kimpton, éditeur.

Dubreuilh (W.). — Observation de trichophytie palmaire. *Soc. de Méd. chir. de Bordeaux*, 20 janv. 1891, p. 447.

— Epidermophytie du pied à forme d'eczéma banal. *Bull. Soc. Derm. et Syph.*, 19 mai 1921, p. 227.

Emmons (C. W.). — Dermatophytes. Natural grouping based on the form of the spores and accessory organs. *Arch. Dermat. a. Syph.*, 1934, XXX, p. 337.

Foutrein (L.). — *Sur une épidémie de trichophytie inguinale*. Thèse de Doctorat en Médecine, Bordeaux, 1895.

Fox (E.). — So called Eczema marginatum. *Archiv. of Dermat.*, 1878, p. 291.

Frèche (D.). — Trichophytie inguinale. *Ann. de la Polyclin. de Bordeaux*, mai 1897, p. 453 et *Congrès de Derm. de Londres*, 1896.

Fujii (S.). — Ueber Pompholyxe und pompholyxartige Erkrankungen. *Japan. journ. of dermat. and urol.*, 1931, XXXI, p. 959 (en japonais, résumé allemand).

Guy (W. H.) et Jacob (F. M.). — A Sequel to vaccination. *Archiv. of Dermat. and Syphil.*, 1925, XII, p. 233.

Halle (1922), *in* Petges (1922).

HARZ (C. O.). — Einige neue Hyphomyceten Berlin's un Wien's nebst Beiträge zur Systematik derselben. *Bull. Soc. imp. d. natural.* de Moscou, 1871, XLIV, p. 88, et *cf.* aussi *Ztschr. d. allg. öster Apoth. Ver.*, 1870 (n° 23).

HÉBRA. — Ueber den Befund von Pilzen bei Eczema marginatum. *Archiv. f. Dermat. u. Syph.*, 1869, I, p. 163.

KARRENBERG (C. L.). — Ueber eine wenig beobachtete Form der Inguinalen Epidermophytie « Type erythrasmoïde » des Eczema marginatum. *Archiv. f. Derm. u. Syphilis*, 1928, CLIV, p. 605.

KAUFMANN-WOLF (M.). — Ueber Pilzerkrankungen der Hände und Füsse. *Dermat. Zeitschrift*, 1914, XXI, p. 385.

KELLER (P.). — Zur Klinik der Hyphomykosen, insbesondere der dyshidrosiformen Epidermophytien. Zugleich ein Beitrag zur regionären Verbreitung der Hyphomyzeten : die Pilzflore Oberbadens. *Dermatologische Zeitschrift*, 1926, XLIX, p. 33.

LANG (E.). — Vorläufige Mitteilung von einem neuen Untersuchungsergebnisse bei Psoriasis. *Viertelj. f. Derm. u. Syph.*, 1879, XI, p. 257.

LANGERON (M.). — *Précis de Mycologie*, 1945, Masson et Cie, éditeurs, Paris.

LANGERON (M.) et MILOCHEVITCH (S.). — Morphologie des Dermatophytes sur milieux naturels et milieux à base de polysaccharides. Essai de classification. *Annales de Parasitologie*, 1930, VIII, p. 465.

LEBASQUE (J.). — *Les champignons des teignes du cheval et des bovidés*. Thèse Doctorat ès Sciences, Paris, 1933.

MAC CARTHY (L.). — Contribution à l'étude des épidermomycoses avec présentation de six parasites nouveaux. *Ann. de Dermat. et Syph.*, 1925, VI, p. 19.

MATRAS (A.). — Ueber atypisch lokalisierte Haüterkrankungen durch *Epidermophyton inguinale* Sabouraud. *Dermat. Wochenschr.*, 1928, LXXXVII, p. 1959.

MÉGNIN (P.). — Nouvelle maladie parasitaire de la peau chez un coq. *C.R. Soc. Biol.*, 1881, III, p. 404.

MELLO (F. de). — *Epidermophyton salmoneum n. sp.*, agent d'une épidermophytie inguinale dans l'Inde portugaise. *C.R. Soc. de Biol.*, 1921, LXXXIV, p. 239.

MERCER (S. T.) et FARBER (G. I.). — Epidemic of ringworm due to *Epidermophyton floccosum* (*inguinale*). *Archiv. of Dermat. and Syphil.*, 1935, XXXII, p. 62.

MILOCHEVITCH (S.). — Contribution à l'étude de l' « *Epidermophyton floccosum* ». *Medicinski Pregled*, 1935, n° 9, p. 165.

MITCHELL (J. H.). — Further Sudies on Ringworm of the Hands and Feet. *Arch. Derm. a. Syph.*, 1922, V, p. 174.

ORMSBY et MITCHELL. — Ringworm of the hands and feet. *Jl. Am. Med. Ass.*, 2 sept. 1916, LXVII, p. 711.

OTA (M.). — Sur deux espèces nouvelles de Dermatophytes en Mandchourie : *Microsporum ferrugineum* et *Trichophyton pedis, n. sp. Bull. Soc. Path. Exot.*, 1922, XV, p. 588.

— *Epidermophyton-epidermidophyton. Ann. Parasit.*, 1931, IX, p. 277.

— et KAWATSURE (S.). — Sur le *Sabouraudites ruber* et ses variétés. *Annales de Parasitologie*, 1933, XI, p. 476 (1).

—— Sur l'inoculabilité à l'animal du *Trichophyton interdigitale* Priestley. *Annales de Parasitologie*, 1933, XI, p. 206 (2).

OTA (M.) et LANGERON (M.). — Nouvelle classification des dermatophytes. *Annales de Parasitologie*, 1923, I, p. 305.

PAUTRIER (L. M.). — Les localisations hors des plis de l'*Epidermophyton inguinale*. *Ann. Derm. et Syph.*, 1918, p. 278.

— et RIETMANN (B.). — Epidémie de cent cas d'épidermophytie généralisée due au « Trichophytum granulosum ». *Bull. Soc. Franç. Derm. Syph.*, 1922, XXIX, p. 98.

PETGES (G.). — Les mycoses dans l'armée. *Réunion Méd. Chir. de la 5e armée*, 29 avril 1916.

— L'eczéma mycosique. *Bull. Soc. Derm. et Syph.*, mai 1921, p. 185.

— Rapport sur les Epidermomycoses. *Premier Congrès des Dermatologistes et Syphiligraphes de langue française*. Paris, 1922, édité par Masson et Cie en 1923.

— et GRATIOT (J.). — Les Eczémas mycosiques (Epidermomycoses eczématiformes). *Groupement Méd. Chir. de la IIe Région*, Nantes, 15 oct. 1918.

PICK. — Das Ekzema marginatum. Eine Studie über die Natur und das Wesen dieser Krankheit. *Arch. f. Derm. u. Syph.*, 1869, I, p. 61. In *Annales de Dermatologie*, 1869, I, p. 327.

PIGNOT (M.) et PHOTINOS (P.). — Sur un cas d'épidermophytie généralisée due à l'*Epidermophyton inguinale* observé chez un nourrisson de quatre mois. *Bull. Soc. franç. de dermat. et syph.*, 1929, XXXVI, p. 1075.

SABOURAUD (R.). — *Manuel élémentaire de Dermatologie topographique régionale*. Masson et Cie, éditeurs, Paris, 1905, p. 300.

— Sur l' « *Eczéma marginatum* » de Hébra « trichophytie inguinale » et son parasite (*Epidermophyton inguinale*, Sabouraud). *Arch. Méd. expérim.*, 1907, XIV, p. 565.

— Sur l'existence fréquente d'un soi-disant eczéma des doigts et des orteils dû à l'*Epidermophyton inguinale*. *Annales de Derm. et Syph.*, 1910, p. 289.

— *Les teignes*. Masson et Cie, éditeurs, Paris, 1910.

— *Nouvelle Pratique Dermatologique*, 1936, II, p. 251.

SYMES (J. O.). — An Epidemic of tinea cruris. *Brit. Med. Journ.*, 1909, I, p. 1109.

TAKENOUCHI, 1926, *in* OTA (M.) et KAWATSURE (S.) (2).

TERECHCOVITCH, 1929, *in* HUDELO (L.) et RIVALIER (E.). — Epidermophyties. *Encyclopédie Médico-chirurgicale*, Dermatologie, 12021.

WENDE (G. W.) et COLLINS (K. R.). — A contribution to the study of epidermophyton inguinale. *Arch. of Derm. and Syph.*, janv. 1921, n° 1, p. 1.

WHITE (Ch. J.). — The question of epidermophyton infection. *Jl. of Cut. Diseases*, 1919, XXXVII, p. 501.

WHITE (Ch. J.) et GREENWOOD (A. M.). — Epidermophytosis. *Jl. Amer. Med. Associat., Chicago*, 1921, LXXVII, p. 1297.

WHITFIELD (A.). — (Résumé de ses travaux) Eczematoid Ringworm of the extremities and groin (special meeting of the Derm. section of the *Royal Soc. of Med.*, 16 nov. 1911) ; publié dans *Brit. Jl. of Derm.*, décembre 1911, p. 376.

— Some notes on *Tinea circinata*. *Brit. Jl. of Derm.*, févr. 1911, p. 35.

(*Laboratoire de parasitologie et pathologie parasitaire, de la Faculté de Médecine de Lille*)

Le Gérant : Georges MASSON.

MASSON ET CIE Editeurs, Paris
Dépôt légal : 1952 (2me semestre). — Numéro d'ordre : 1.494
à Cahors (France). — 82.721. — C.O.L. 31.2330
Imprimé par Imp A. COUESLANT (*personnel intéressé*)